

**DIAGNOSTICO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS E ILUMINACION DE
LA INSTITUCION EDUCATIVA CARLOTA SANCHEZ SEDE 1**

**FABIAN ANDRES URIBE ARENAS
JORGE ADRIAN ROMAN BEDOYA**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA ELÉCTRICA
PEREIRA
2012**

**DIAGNOSTICO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS E ILUMINACION DE
LA INSTITUCION EDUCATIVA CARLOTA SANCHEZ SEDE 1**

**FABIAN ANDRES URIBE ARENAS
JORGE ADRIAN ROMAN BEDOYA**

Proyecto de grado para optar al título de Tecnólogo Electricista

**Director:
Ing. Yimy Alexander Romero Ramírez**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA ELÉCTRICA
PEREIRA
2012**

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Pereira, Noviembre 2012

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al ingeniero Yimy Alexander Romero Ramírez por estar con nosotros en la realización de este proyecto, y por todo el empeño que nos dedico, al ingeniero Santiago por estar brindándonos toda su ayuda en la terminación del proyecto, al rector de la institución educativa Carlota Sánchez por brindarnos toda la colaboración cuando nos encontrábamos en la realizando el diagnostico.

A nuestras familias y compañeros que siempre fueron una voz de aliento en la culminación del proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	11
INTRODUCCIÓN	12
OBJETIVOS	13
OBJETIVO GENERAL	13
OBJETIVOS ESPECIFICOS	13
1 CONCEPTOS GENERALES	14
1.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS	14
1.1.1 Objetivos de una instalación eléctrica	14
1.2 RIESGOS ELÉCTRICOS	14
1.2.1 Riesgos eléctricos más comunes	14
1.3 PUESTAS A TIERRA	17
1.3.1 Electrodo de puesta a tierra	18
1.3.2 Señalización de seguridad	18
1.3.3 Código de colores para conductores	19
1.4 ORDEN PARA EL ANÁLISIS ELÉCTRICO	19
1.4.1 Inspección visual	19
1.4.2 Empalmes	20
1.4.3 Tableros o cajas de protección	20
1.4.4 Circuitos ramales	20
1.5 ORDEN PARA EL ANÁLISIS DE ILUMINACIÓN	21
1.5.1 Iluminación eficiente	21
1.6 DATOS A TENER EN CUENTA EN EL DISEÑO DE ILUMINACIÓN	22
1.7 DISEÑO DETALLADO	22
1.8 REQUISITOS GENERALES PARA EL DISEÑO ILUMINACIÓN INTERIOR	23
1.9 NIVELES DE ILUMINACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LUMINANCIAS	23
1.9.1 Niveles de iluminancias	23
1.10 REQUISITOS GENERALES DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN	24
1.10.1 Reconocimiento del sitio y objetos a iluminar	24
1.10.2 Requerimientos de iluminación	24
1.11 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE FUENTES LUMINOSAS Y LUMINARIAS	25
1.11.1 Alumbrado en instituciones educativas	25
1.11.2 Iluminación en aulas de clase	25
1.11.3 Iluminación en salas de lectura y auditorios	26
1.12 CÁLCULOS PARA ILUMINACIÓN INTERIOR	26
2 TÉCNICAS PARA LA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN	28
2.1 MEDICIÓN DE ILUMINANCIA GENERAL EN UN ESPACIO CERRADO	28
2.1.1 MEDICIÓN DE ILUMINANCIA PROMEDIO, EN ÁREAS REGULARES CON LUMINARIAS ESPACIADAS SIMETRICAMENTE EN DOS O MAS FILAS	28
2.1.2 ÁREAS REGULARES LUMINARIA SIMPLE CON LOCALIZACIÓN SIMÉTRICA	30

2.1.3	ÁREAS REGULARES CON LUMINARIAS INDIVIDUALES EN UNA SOLA FILA.....	30
2.2	OBSERVACIONES PARA TENER EN CUENTA EN LA MEDICIÓN	31
2.3	FORMATOS	33
3	INSPECCIÓN ELÉCTRICA	39
3.1	TRANSFORMADOR.....	39
3.1.1	Acceso al transformador.....	39
3.1.2	Puesta a tierra del transformador	40
3.2	GABINETE ELÉCTRICO PRINCIPAL	41
3.2.1	Espacio en el gabinete para trabajo	42
3.2.2	Puesta a tierra del gabinete.....	43
3.2.3	Color del conductor de puesta a tierra	44
3.3	TABLEROS DE DISTRIBUCION	45
3.4	CONDUCTORES DE LOS TABLEROS DE DISTRIBUCION.....	47
3.5	INTERRUPTORES O TACOS DE BAJA TENSION	47
3.6	TOMACORRIENTES.....	48
4	INSPECCION DE ILUMINACION	50
4.1	BOMBILLAS O TUBOS FLUORESCENTES.....	50
4.2	LÁMPARAS FLUORESCENTES TIPO T8	50
4.2.1	Eficacia luminosa para lámparas T8.	50
4.3	LAMPARAS FLUORESCENTES TIPO T12	52
4.3.1	Eficacia luminosa	53
4.3.2	Requisitos de instalación.....	54
4.3.3	Mantenimiento.....	54
5	RESULTADOS	56
6	GLOSARIO.....	62
7	CONCLUSIONES.....	64
8	RECOMENDACIONES.....	66
9	BIBLIOGRAFIA.....	68

LISTA DE FIGURAS

Pág

Figura 1 Representación de un arco eléctrico	15
Figura 2 Representación de un contacto directo de un sistema eléctrico	15
Figura 3 Representación de un contacto indirecto de una persona con un sistema o equipo	16
Figura 4 Ilustración para una grave ausencia eléctrica.....	16
Figura 5 Ilustración para un cortocircuito en los hogares.....	17
Figura 6 Ilustración para la manifestación de una sobrecarga.....	17
Figura7 Longitudes y ángulos para un electrodo de puesta a tierra	18
Figura8 Principales símbolos y colores para señales de seguridad.....	19
Figura 9 Iluminación en aulas de clase	25
Figura 10 Iluminación de tableros.....	26
Figura11 Puntos de medición en un local con luminarias espaciadas simétricamente en dos o más filas.....	28
Figura12 Puntos de medición para un local con una sola luminaria	30
Figura 13. Puntos de medición para un local con luminarias individuales en una sola fila.....	30
Figura 14. Posición del transformador	39
Figura 15. Conductor de puesta a tierra del transformador	40
Figura 16. Gabinete eléctrico principal.....	41
Figura 17. Espacio de trabajo del gabinete.....	42
Figura 18. Puesta a tierra del Gabinete	43
Figura 19. Puesta a tierra del gabinete	43
Figura 20. Color del conductor puesta a tierra	44
Figura 21. Tableros De Distribución.....	46
Figura 22. Conductores en los tableros de distribución	47
Figura 23. Interruptores de baja tensión	48
Figura 24. Tomacorrientes presentes en la Institución	48
Figura 25. Distribución de lámparas T8 en los baños hombres	50
Figura 26. Marcaciones y etiquetas para la lámpara T8	51
Figura 27. Distribución de lámparas tipo T12 para pasillos	52
Figura 28. Salones con lámparas tipo T12	52
Figura 29. Marcaciones y etiquetas para la lámpara T12	54
Figura 30. Lámpara suspendida del techo	54
Figura 31. Plafón sin utilización	55
Figura 32. Aviso donde muestra el cierre del laboratorio	56

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Código de colores para conductores	19
Tabla 2. Índice UGR máximo y niveles de iluminancia exigibles para diferentes áreas y actividades	24
Tabla 3. Diferentes tipos eficacia luminosa para variaciones de potencia para lámparas tipo T8	51
Tabla 4. Diferentes tipos Eficacia luminosa para variaciones de potencia para lámparas tipo T12	53
Tabla 5 DICTAMEN DE INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN DE LA INSTALACION ELECTRICA.....	57
Tabla 6. Datos obtenidos de las mediciones en las áreas accesibles de la institución.	58
Tabla 7. Comparación de niveles medidos con los niveles mínimos y medios del RETILAP	59
Tabla 8. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para aula 1	70
Tabla 9. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para aula 2	71
Tabla 10. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para aula 3	73
Tabla 11. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para aula 4	75
Tabla 12. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para aula 5	77
Tabla 13. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para aula 6	79
Tabla 14. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para aula 7	81
Tabla 15. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para aula 8	83
Tabla 16. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para aula 9	85
Tabla 17. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para aula 10	87
Tabla 18. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para aula 11	89
Tabla 19. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para aula 12	91
Tabla 20. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para pasillo 1 piso	93

Tabla 21. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para PASILLO 1 – 2DO PISO	95
Tabla 22. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para PASILLO 2 – 2DO PISO	97
Tabla 23. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para PASILLO 1 – 3er PISO.....	99
Tabla 24. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para PASILLO 2 – 3er PISO.....	101
Tabla 25. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para sala de informática	103
Tabla 26. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para sala multimedia	105
Tabla 27. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para sala profesores.....	107
Tabla 28. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para rectoría	109
Tabla 29. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro secretaría	111
Tabla 30. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro biblioteca	113
Tabla 31. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para psicología	115

RESUMEN

Las Instituciones educativas tienen como función principal brindar educación, pero ante todo bienestar al personal que allí permanece (alumnos, personal administrativo entre otros...). Por ello, éste material muestra en forma teórica un análisis de todos los sistemas eléctricos e iluminación existentes de la Institución Educativa Carlota Sánchez sede No. 1 de la ciudad de Pereira, comparando los resultados observados, medidos y obtenidos con la Norma Técnica Colombiana y los reglamentos (RETIE¹, RETILAP², NTC³2050), dando claras conclusiones acerca del cumplimiento o no de lo que concierne a inspecciones eléctricas e iluminación presentes en las normas anteriormente mencionadas.

Además se anexan los planos arquitectónicos debidamente levantados y dibujados en el software AUTOCAD⁴, con la distribución de lámparas (posición real), además de los resultados obtenidos con instrumentos de medición como luxómetros, multímetros, decímetros, entre otros; con el fin de que éstos datos muestren una clara información acerca del estado eléctrico de la institución educativa anteriormente nombrada con el fin de dar conocer posibles daños a equipos, o quizá dar previo aviso a posibles accidentes que se puedan presentar en la Institución.

¹ Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas

² Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

³ Norma Técnica Colombiana

⁴ Programa de diseño asistido por computadora para dibujo en dos y tres dimensiones.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el alto consumo de electricidad y la dependencia de la misma, obliga a que se adopten una serie de exigencias que garanticen al consumidor un óptimo desempeño en sus actividades cotidianas, y una máxima seguridad a su integridad, con base en el buen funcionamiento de los sistemas, los equipos que se requieren en ellas, para una apropiada utilización y futuros mantenimientos.

En nuestro país se encuentran establecidos reglamentos y normas para las instalaciones eléctricas, como la NTC2050, el RETIE y RETILAP, las cuales establecen las exigencias y especificaciones adecuadas para la seguridad y el buen rendimiento en los sistemas eléctricos.

El RETIE presenta técnicas que garantizan la seguridad de las personas, la vida animal y vegetal, y la preservación del medio ambiente, previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico, establece las exigencias y especificaciones que garantizan la seguridad con base en el buen funcionamiento de las instalaciones, la confiabilidad, calidad y adecuada utilización de los productos; entonces se pretende mirar el estado actual de las instalaciones de la institución, tanto eléctricas como de iluminación, dando así un criterio de lo que se debería tener adecuadamente instalado en la institución para prevenir accidentes a la comunidad que en ella permanece y evitar daños a los equipos existentes.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar un diagnóstico en las instalaciones eléctricas y de los sistemas de iluminación con base en la normatividad y reglamentación vigente en la Institución Educativa Carlota Sánchez Sede 1.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Levantamiento de planos arquitectónicos de iluminación de la institución.
- Realizar el estudio de inspección en las instalaciones eléctricas de la institución.
- Realizar el estudio de inspección de la iluminación del plantel educativo.
- Realizar un informe por escrito sobre el estado de las instalaciones eléctricas e iluminación.

1 CONCEPTOS GENERALES

1.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Se consideran como instalaciones eléctricas los circuitos eléctricos con sus componentes tales como conductores, equipos, máquinas y aparatos que conforman un sistema eléctrico y que se utilicen para la generación, transmisión, transformación, distribución o uso final de la energía eléctrica, dentro de los límites de tensión y frecuencia establecidos en el RETIE.

1.1.1 Objetivos de una instalación eléctrica

Una instalación eléctrica adecuada distribuye la energía eléctrica a los equipos conectados de una manera segura y eficiente. Algunas de las características son:

- a) *Confiable*, es decir que cumplan el objetivo para lo que son, en todo tiempo y en toda la extensión de la palabra.
- b) *Eficiente*, es decir, que la energía se transmita con la mayor eficiencia posible.
- c) *Económica*, que su costo final sea adecuado a las necesidades a satisfacer.
- d) *Flexible*, se refiere a que sea susceptible de ampliarse, disminuirse o modificarse con facilidad, y según posibles necesidades futuras.
- e) *Simple*, o sea que faciliten la operación y el mantenimiento sin tener que recurrir a métodos o personas altamente calificados.
- f) *Agradable a la vista*, pues hay que recordar que una instalación bien hecha simplemente se ve “bien”.
- g) *Segura*, o sea que garanticen la seguridad de las personas y propiedades durante su operación común.

1.2 RIESGOS ELÉCTRICOS

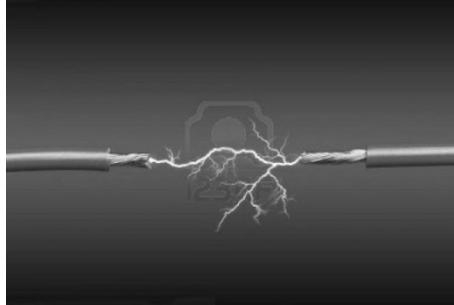
En general la utilización y dependencia tanto industrial como domestica de la energía eléctrica ha traído consigo la aparición de accidentes por contacto con elementos energizados o incendios, los cuales se han incrementado por el aumento del número de instalaciones, representándose en los procesos de distribución y uso final de la electricidad la mayor parte de los accidentes.

1.2.1 Riesgos eléctricos más comunes

1.2.1.1 Arco eléctrico

Se presenta por malos contactos, apertura de los circuitos aun electrificados, porque no se cumple con distancias mínimas establecidas o por desgaste o ruptura de los aislamientos.

Figura 1 Representación de un arco eléctrico

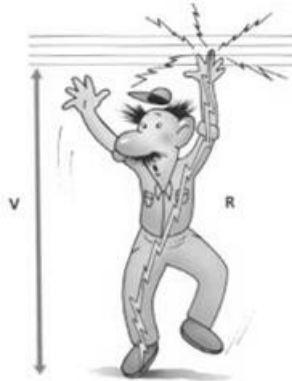


Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP

1.2.1.2 Contacto directo

Se produce con las partes activas de la instalación o equipos. Esto implica el paso de cantidades de corriente importantes, lo que agrava las consecuencias del choque.

Figura 2 Representación de un contacto directo de un sistema eléctrico

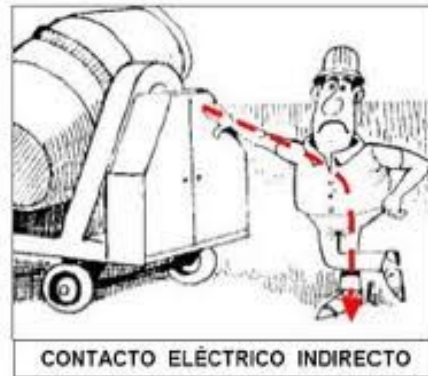


<http://tallerdeelectricidadelespinillo.blogspot.com/2009/03/seguridad-e-higiene-en-electricidad.html>

1.2.1.3 Contacto indirecto

Se produce con masas puestas accidentalmente en tensión. Tan solo una parte de la corriente de defecto circula por el cuerpo humano, el resto de la corriente circula por los contactos con tierra de las masas.

Figura 3 Representación de un contacto indirecto de una persona con un sistema o equipo



<http://uprl.unizar.es/seguridad/electricidad.html>

1.2.1.4 Ausencia de electricidad

En algunos casos se constituye en un alto riesgo para la vida de las personas, especialmente en las instalaciones hospitalarias. Se presenta por cortes del fluido eléctrico o por deficiencias de los aparatos donde se conectan los equipos médicos.

Figura 4 Ilustración para una grave ausencia eléctrica



Reglamento técnico de instalaciones eléctricas - RETIE

1.2.1.5 Cortocircuito

Se origina por fallas del aislamiento, impericia del personal que manipula las instalaciones, vientos fuertes, choques con estructuras que soportan conductores energizados, o daños de soportes de partes energizadas.

Figura 5 Ilustración para un cortocircuito en los hogares



Reglamento técnico de instalaciones eléctricas - RETIE

1.2.1.6 Sobrecarga

Se presentan cuando la corriente supera los límites nominales del conductor, aparato o equipo, por aumentos de carga sin revisar la capacidad de la instalación, por conductores inapropiados, conexiones con malos contactos y por corrientes parásitas no consideradas en los diseños.

Figura 6 Ilustración para la manifestación de una sobrecarga



Reglamento técnico de instalaciones eléctricas - RETIE

1.3 PUESTAS A TIERRA

Toda instalación eléctrica cubierta por el RETIE, excepto donde se indique expresamente lo contrario, debe disponer de un SPT⁵, de tal forma que cualquier punto del interior o exterior, normalmente accesible a personas que puedan transitar o permanecer allí, no estén sometidos a tensiones de paso, de contacto o

⁵ Sistema de Puesta a Tierra

transferidas, que superen los umbrales de soportabilidad del ser humano cuando se presente una falla. [2]

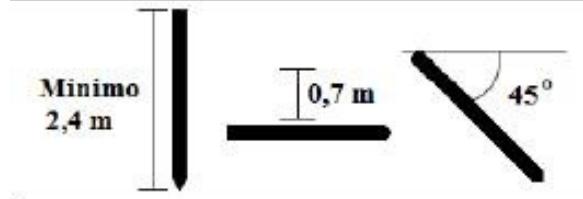
Las funciones de un SPT son:

- a) Garantizar condiciones de seguridad a los seres vivos.
- b) Permitir a los equipos de protección despejar rápidamente las fallas.
- c) Servir de referencia común al sistema eléctrico.
- d) Conducir y disipar con suficiente capacidad las corrientes de falla, electrostática y de rayo.
- e) Realizar una conexión de baja resistencia con la tierra y con puntos de referencia de los equipos.

1.3.1 Electrodo de puesta a tierra

Lleva la corriente eléctrica a tierra, puede ser una varilla, tubo, fleje, cable o placa y debe ser de cobre, acero inoxidable o acero recubierto en cobre, o acero galvanizado en caliente. El electrodo debe estar certificado para cumplir esa función por lo menos durante 15 años. Si es una varilla o tubo debe tener no menos de 2,4 m de longitud. Al instalarlo se deben atender las recomendaciones del fabricante y dejarlo completamente enterrado.

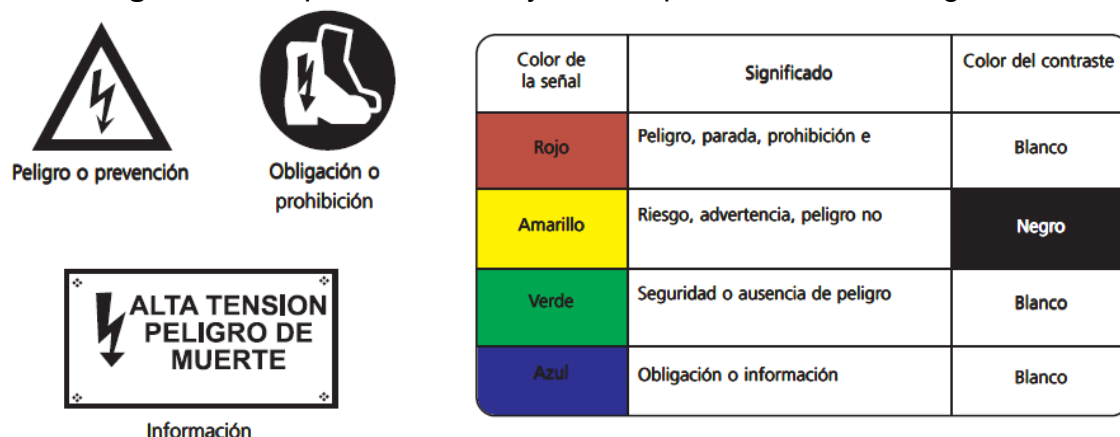
Figura7 Longitudes y ángulos para un electrodo de puesta a tierra



1.3.2 Señalización de seguridad

La función de las señales de seguridad es transmitir mensajes de prevención, prohibición o información en forma clara, precisa y de fácil entendimiento para todos, en una zona en la que se ejecutan trabajos eléctricos o en zonas de operación de máquinas, equipos o instalaciones que entrañen un peligro potencial. Las señales de seguridad no eliminan por sí mismas el peligro pero dan advertencias o directrices que permitan aplicar las medidas adecuadas para prevención de accidentes. [2]

Figura8 Principales símbolos y colores para señales de seguridad



<http://planproteccioncivil.tabasco.gob.mx/pdf/tripticos/senales%20y%20avisos%20.pdf>

1.3.3 Código de colores para conductores

Con el objeto de evitar accidentes por errónea interpretación de las tensiones y tipos de sistemas utilizados, se debe cumplir el código de colores para conductores aislados establecido en la *Tabla 1*.

Tabla 1. Código de colores para conductores

SISTEMA	1Φ	1 Φ	3 ΦY	3 ΦΔ	3 ΦΔ	3 Φ Y	3 ΦY	3 ΦΔ	3 ΦΔ
TENSIONES NOMINALES (V)	120	240/120	240	240/208 /120	380/220	380/220	480/440	480/440	MAS DE 1000V
CONDUCTORES ACTIVOS	1 fase 2 hilos	2 fases 3 hilos	3 fases 4 hilos	3 fases 4 hilos	3 fases 4 hilos	3 fases 4 hilos	3 fases 4 hilos	3 fases 3 hilos	3 fases
FASES	Negro trifásico	Negro o rojo	Amarillo Azul Rojo	Negro Azul Rojo	Negro Naranja Azul	Café Negro Amarillo	Café Naranja Amarillo	Café Naranja Amarillo	Violeta Café Rojo
NEUTRO	Blanco	Blanco	Blanco	No Aplica	Blanco	Blanco	Gris	No Aplica	No Aplica
TIERRA DE PROTECCION	Desnudo o Verde	Desnudo o Verde	Desnudo o Verde	Desnudo o Verde	Desnudo o Verde	Desnudo o Verde	Desnudo o Verde	Desnudo o Verde	Desnudo o Verde
TIERRA AISLADA	Vede o Vede/ Amarillo	Vede o Vede/ Amarillo	Vede o Vede/ Amarillo	No Aplica	Vede o Vede/ Amarillo	Vede o Vede/ Amarillo	No Aplica	No Aplica	No Aplica

1.4 ORDEN PARA EL ANÁLISIS ELÉCTRICO

1.4.1 Inspección visual

La inspección de las instalaciones, de ser visual, precede a las pruebas finales y es realizada a través de la inspección física de la instalación, esto es, recorriéndola desde el punto de empalme hasta el último elemento de cada circuito de la instalación.

La inspección visual permite hacerse una idea globalizada de la instalación y de las condiciones técnicas de la ejecución, revisando los siguientes aspectos:

1.4.2 Empalmes

Verificar que se encuentren los conductores, tableros, cajas y puestas a tierra especificados en el plano eléctrico. En este punto se debe verificar además la posición de los tableros, que el alambrado sea ordenado, la ausencia de suciedad y de rebabas en los ductos, etc.

1.4.3 Tableros o cajas de protección

Verificar las condiciones técnicas de:

- Estructura de la caja: pintura, terminación y tamaño.
- Ubicación: altura de montaje, fijación y presentación.
- Componentes: protecciones, alambrado, barras, llegada y salida de ductos, boquillas, tuercas, etc.

1.4.4 Circuitos ramales

Al momento de revisarlos se debe verificar:

- El dimensionamiento de líneas: revisar la sección de los conductores.
- Los ductos: sus diámetros y las llegadas a cajas.
- Las cajas de derivación: inspeccionar la continuidad de líneas, el estado mecánico de los conductores, la unión y aislamiento de las conexiones, el espacio libre, el código de colores, el estado mecánico de los ductos y coplas, la ausencia de rebabas y la limpieza.
- Las cajas de interruptores y tomacorrientes: el largo de los cables, el estado mecánico de unión al elemento, la llegada de ductos y la calidad de los dispositivos.
- Las puestas a tierra: al inspeccionar las puestas a tierra hay que verificar la sección de conductores, el código de colores, la calidad de las uniones a la puesta de tierra, la llegada al tablero, y la unión a las barras de tierra de servicio y tierra de protección situadas en el tablero.

En resumen, la inspección y el diagnóstico de la documentación a ser entregada, tiene como fin verificar si los componentes o elementos permanentemente conectados en la institución cumplen o no con las siguientes condiciones:

- Los requisitos de seguridad normalizados por reglamentos legales.
- Materiales correctamente seleccionados e instalados de acuerdo con las disposiciones de las Normas correspondientes.

- Materiales y equipos instalados en buenas condiciones estructurales, es decir, no dañados visiblemente, de modo que puedan funcionar sin falta de la seguridad necesaria.
- Medidas de protección contra choques eléctricos por contacto directo e indirecto.
- Conductores dimensionados adecuadamente y con sus correspondientes dispositivos de protección a las sobrecargas.
- Conductores con sus correspondientes dispositivos de seccionamiento y de comando.
- Accesibles para la operación y mantención de sus instalaciones y elementos.

1.5 ORDEN PARA EL ANÁLISIS DE ILUMINACIÓN

La iluminación de espacios tiene alta relación con las instalaciones eléctricas, ya que la mayoría de las fuentes modernas de iluminación se basan en las propiedades de incandescencia y la luminiscencia de materiales sometidos al paso de corriente eléctrica. Una buena iluminación, además de ser un factor de seguridad, productividad y de rendimiento en el trabajo, mejora el confort visual y hace más agradable y acogedora la vida.

1.5.1 Iluminación eficiente

La iluminación puede ser proporcionada mediante luz natural, luz artificial, en lo posible se debe buscar una combinación de ellas que conlleven al uso racional y eficiente de la energía. En los proyectos de iluminación se deben aprovechar los desarrollos tecnológicos de las fuentes luminosas, las luminarias, los dispositivos ópticos y los sistemas de control, de tal forma que se tenga el mejor resultado lumínico con los menores requerimientos de energía posibles.

Un sistema de iluminación eficiente es aquel que, además de satisfacer necesidades visuales y crear ambientes saludables, seguros y confortables, posibilita a los usuarios disfrutar de ambientes agradables, empleando los recursos tecnológicos más apropiados y evaluando todos los costos que se incurren en la instalación, operación y mantenimiento del proyecto de iluminación, para que su costo sea de un valor económico menor. [3]

Los sistemas de iluminación objeto del presente reglamento, deben ser eficientes y por tanto deben contemplar el uso racional y eficiente de energía, entre otros requisitos deben observarse los siguientes:

- a) Usar al máximo posible la luz natural.
- b) En todo diseño se deben buscar obtener las mejores condiciones de iluminación usando fuentes luminosas de la mayor eficacia disponible, conjuntos eléctricos de alta eficiencia y luminarias con la fotometría más favorable en términos de factor de utilización.

- c) En los proyectos nuevos o remodelaciones de sistemas de iluminación de avenidas, grandes áreas o parques deportivos, donde se tienen altos consumos de energía, se debe considerar la posibilidad de reducir los consumos en las horas de baja circulación de personas o vehículos, mediante la instalación de tecnologías o prácticas apropiadas de control.
- d) En zonas donde se instale alumbrado con bombillas que no permitan cambios de tensión como método de reducción de potencia, se deben prever los circuitos eléctricos necesarios o los foto-controles⁶ temporizados, para controlar el encendido de las bombillas.

1.6 DATOS A TENER EN CUENTA EN EL DISEÑO DE ILUMINACIÓN

Para determinar el cálculo y las soluciones de iluminación interior, se deben tener en cuenta parámetros tales como:

- a) El uso de la zona a iluminar
- b) El tipo de tarea visual a realizar
- c) Las necesidades de luz y del usuario del local
- d) El índice K del local o dimensiones del espacio (longitud, anchura y altura útil)
- e) Las Reflectancias⁷ de las paredes, techo y suelo de la sala
- f) Las características y tipo de techo
- g) Las condiciones de la luz natural
- h) El tipo de acabado, decoración y mobiliario previsto.

1.7 DISEÑO DETALLADO.

El diseño detallado es obligatorio para, alumbrado público, iluminación industrial, iluminación comercial con espacios de mayores a 500 m^2 y en general en los lugares donde se tengan más de 10 puestos de trabajo, iluminación de salones donde se imparta enseñanza, o lugares con alta concentración de personas en una mismo salón (50 o más), durante periodos mayores a dos horas.

En función del perfil definido en la fase de diseño básico, se deben resolver los aspectos específicos del proyecto, tales como:

- a) La selección de las luminarias.
- b) El diseño geométrico y sistemas de montaje.
- c) Los sistemas de alimentación, comando y control eléctricos.
- d) La instalación del alumbrado de emergencia y seguridad, cuando se requiera.
- e) Análisis económico y presupuesto del proyecto.

⁶Son una clase especial de interruptores automáticos utilizados ampliamente en alumbrado.

⁷Cantidad de energía que es reflejada por un objeto luego de que esta incide sobre él.

En esta etapa el diseñador debe presentar mínimo la siguiente documentación técnica:

- Planos de montaje y distribución de luminarias
- Memorias descriptivas y de cálculos fotométricos
- Cálculos eléctricos
- Una propuesta de esquema funcional de la instalación para propiciar el uso racional de la energía
- El esquema y programa de mantenimiento.
- Las especificaciones de los equipos recomendados.

1.8 REQUISITOS GENERALES PARA EL DISEÑO ILUMINACIÓN INTERIOR

Los ítems más importantes que el diseñador necesita investigar antes iniciar un diseño de alumbrado interior son los siguientes: [3]

- a) Las exigencias visuales de cada puesto de trabajo y su localización.
- b) Las condiciones de reflexión de las superficies
- c) Los niveles de iluminancia e uniformidad requeridas
- d) La disponibilidad de la iluminación natural.
- e) El Conocer con detalles las actividades asociadas con cada espacio.
- f) Control del deslumbramiento.
- g) Los requerimientos especiales en las propiedades de las luminarias, por el tipo de aplicación.
- h) Propiedades de las fuentes y luminarias, tales como:
 - El índice de reproducción del color, lo natural que aparecen los objetos bajo la luz.
 - La temperatura del color, la apariencia de calidez o frialdad de la luz.
 - El tamaño y forma de la fuente luminosa y de la luminaria.

1.9 NIVELES DE ILUMINACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LUMINANCIAS.

1.9.1 Niveles de iluminancias

El valor medio de iluminancia, relacionado en la citada tabla, debe considerarse como el objetivo de diseño y por lo tanto esta será la referencia para la medición en la recepción de un proyecto de iluminación.

En ningún momento durante la vida útil del proyecto la iluminancia promedio podrá ser superior al valor máximo o inferior al valor mínimo establecido en la Tabla 2. En la misma tabla se encuentran los valores máximos permitidos para el deslumbramiento (UGR). [3]

Tabla 2. Índice UGR máximo y niveles de iluminancia exigibles para diferentes áreas y actividades

Tipo de actividad o recinto	UGR	Niveles De iluminación (lx)		
		Mínimo	Medio	Máximo
Colegios	19	300	500	750
Salones de clase	19	300	500	750
Iluminación general	19	300	500	750
Tableros	19	300	500	750
Elaboración de planos	16	500	750	1000
Salas de conferencia	16	500	750	1000
Iluminación general	22	300	500	750
Tableros	19	500	750	1000
Bancos de demostración	19	500	750	1000
Laboratorios	19	300	500	750
Salas de arte	19	300	500	750
Talleres	19	300	500	750
Salas de asamblea	22	150	200	300

1.10 REQUISITOS GENERALES DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN.

1.10.1 Reconocimiento del sitio y objetos a iluminar

Antes de proceder con un proyecto de iluminación se deben conocer las condiciones físicas y arquitectónicas del sitio o espacio a iluminar, sus condiciones ambientales y su entorno, dependiendo de tales condiciones se deben tomar decisiones que conduzcan a tener resultados acordes con los requerimientos del presente reglamento. Son determinantes en una buena iluminación conocer aspectos como el color de los objetos a iluminar, el contraste con el fondo cercano y circundante y el entorno, el tamaño y brillo del objeto.

1.10.2 Requerimientos de iluminación

En un proyecto de iluminación se deben conocer los requerimientos de luz para los usos que se pretendan, para lo cual se debe tener en cuenta los niveles óptimos de iluminación requeridos en la tarea a desarrollar, las condiciones visuales de quien las desarrolla, el tiempo de permanencia y los fines específicos que se pretendan con la iluminación. Igualmente, el proyecto debe considerar los aportes de luz de otras fuentes distintas a las que se pretenden instalar y el menor uso de energía sin deteriorar los requerimientos de iluminación. Otros aspectos a tener en cuenta para satisfacer los requerimientos de iluminación están relacionados con el tipo de luz.

En todo proyecto de iluminación o alumbrado público se debe estructurar un plan de mantenimiento del sistema que garantice atender los requerimientos de iluminación durante la vida útil del proyecto, garantizando los flujos luminosos dentro de los niveles permitidos (flujo luminoso mantenido).

1.11 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE FUENTES LUMINOSAS Y LUMINARIAS

En todos los proyectos de iluminación, se deben elegir las fuentes luminosas teniendo en cuenta, la eficacia lumínica, flujo luminoso, características fotométricas, reproducción cromática, temperatura del color, duración y vida útil de la fuente, en función de las actividades y objetivos de uso de los espacios a iluminar; así como de consideraciones arquitectónicas y económicas.

1.11.1 Alumbrado en instituciones educativas

La iluminación de aulas de clase, salas de lectura, requiere especial cuidado y una gran responsabilidad por parte de diseñadores y constructores de sistemas de iluminación, una iluminación deficiente en estos lugares puede generar serias afectaciones visuales especialmente a niños y adolescentes, con graves consecuencias en algunos casos por las limitaciones visuales.

1.11.2 Iluminación en aulas de clase

El alumbrado de un aula de enseñanza debe ser apropiado para actividades tales como escritura, lectura de libros y del tablero. Como estas actividades son parecidas a las de las oficinas, los requisitos generales de alumbrado de éstas pueden aplicarse al de escuelas.

Figura 9 Iluminación en aulas de clase

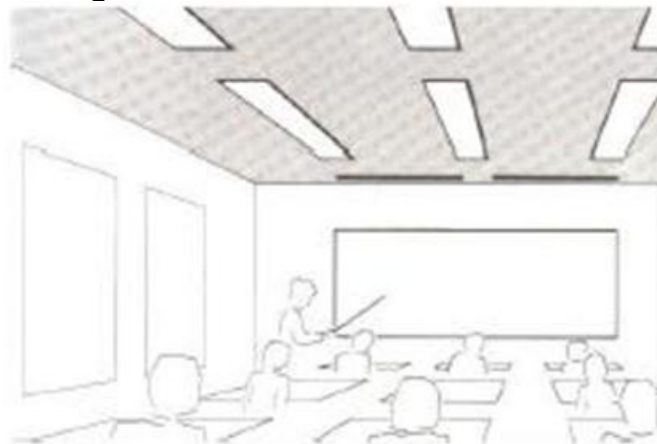
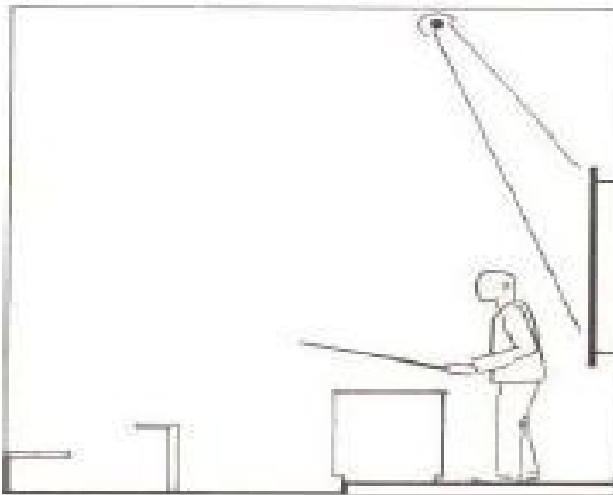


Figura 10 Iluminación de tableros



Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP

1.11.3 Iluminación en salas de lectura y auditorios

En las salas de lectura y auditorios normalmente no hay luz diurna y sólo existe la artificial. En estos locales se debe tener en cuenta los siguientes requisitos:

- Niveles de iluminación requeridos para lectura y escritura.
- Se debe tener especial cuidado en prevenir el deslumbramiento.
- Se debe disponer de un equipo especial de regulación de flujo luminoso para la proyección de películas y dispositivos.
- Se debe instalar un alumbrado localizado sobre la pizarra de la pared con una iluminancia vertical de 750 luxes.
- Se debe contar con un panel de control que permita encender y apagar los distintos grupos de luminarias, manejar el equipo de regulación de alumbrado y eventualmente controlar el sistema automático de proyección.
- En estos recintos se debe contar con instalación de un alumbrado de emergencia y de señalización de las salidas.

1.12 CÁLCULOS PARA ILUMINACIÓN INTERIOR.

En los cálculos de iluminación interior se deben tener en cuenta los requisitos de iluminancia, la uniformidad y el índice de deslumbramiento.

El nivel de iluminancia de un local se debe expresar en función de la iluminancia promedio en el plano de trabajo. Para la aplicación del presente reglamento se deben cumplir los valores de la Tabla 410.1 del RETILAP. Si no se especifica la

altura del plano de trabajo (hm), se deberá tomar un plano imaginario a 0,75 m, sobre el nivel del suelo para trabajar sentados y de 0,85 m para trabajos de pie. [3]

La iluminancia promedio se calcula mediante la fórmula:

$$E_{prom} = \frac{\Phi_{tot} * CU * FM}{A} \quad (1)$$

Donde:

Φ_{tot} : Flujo luminoso total de las bombillas.

A: Área del plano de trabajo en m²

CU: Coeficiente o Factor de utilización para el plano de trabajo.

FM: Factor de mantenimiento.

2 TÉCNICAS PARA LA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN

2.1 MEDICIÓN DE ILUMINANCIA GENERAL EN UN ESPACIO CERRADO

Para mediciones de precisión, el espacio debe ser dividido en cuadrados y la iluminancia se mide en el centro de cada cuadrado y a la altura del plano de trabajo. Para la verificación de diseños se deberán usar las mismas mallas y alturas de cálculo empleadas.

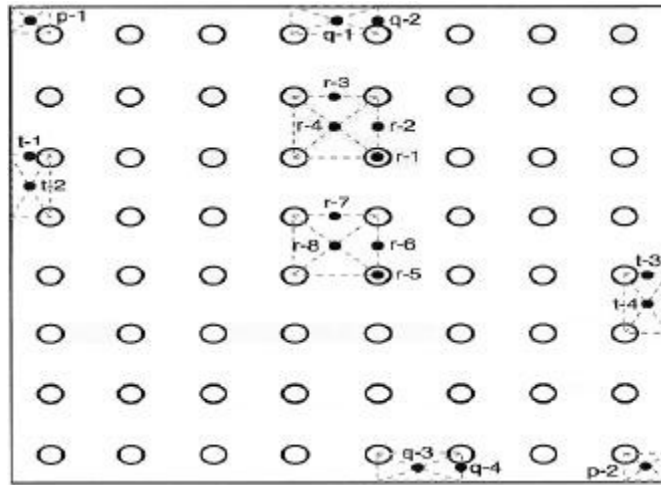
La iluminancia promedio del área total se puede obtener al promediar todas las mediciones. Para tomar las lecturas el sensor del luxómetro se debe colocar en el plano de trabajo, si no se especifica este parámetro, se considera un plano imaginario de trabajo de 0,75 m, sobre el nivel del suelo para trabajar sentados y de 0,85 m para trabajos de pie. Esto se puede lograr por medio de un soporte portátil sobre el cual se coloca el sensor.

La luz día se puede excluir de las lecturas, ya sea tomándolas en la noche o mediante persianas, superficies opacas que no permitan la penetración de la luz día.

El área se debe dividir en pequeños cuadrados, tomando lecturas en cada cuadrado y calculando la media aritmética. Una cuadrícula de 0,6 metros es apropiada para muchos espacios. [3]

2.1.1 MEDICIÓN DE ILUMINANCIA PROMEDIO, EN ÁREAS REGULARES CON LUMINARIAS ESPACIADAS SIMÉTRICAMENTE EN DOS O MAS FILAS

Figura11 Puntos de medición en un local con luminarias espaciadas simétricamente en dos o más filas



Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP

$$E_{prom} = \frac{R(N-1)(M-1) + Q(N-1) + T(M-1) + P}{NM} \quad (1)$$

Donde:

E_{prom} : Iluminancia Promedio

N: Número De Luminarias Por Fila

M: Número De Filas

1. Se toman lecturas en los puntos r-1, r-2, r-3 y r-4 para una cuadrícula típica interior. Se repite a los puntos r-5, r-6, r-7 y r-8 para una cuadrícula típica central, promedie las 8 lecturas. Este es el valor R de la ecuación de la iluminancia promedio.

$$R = \frac{r-1 + r-2 + r-3 + r-4 + r-5 + r-6 + r-7 + r-8}{8} \quad (2)$$

2. Se toman lecturas en los puntos q-1, q-2, q-3, y q-4, en dos cuadrículas típicas de cada lado del salón. El promedio de estas cuatro lecturas es el valor Q de la ecuación de la iluminancia promedio.

$$Q = \frac{q-1 + q-2 + q-3 + q-4}{4} \quad (3)$$

3. Se toman lecturas en los puntos t-1, t-2, t-3, y t-4 en dos cuadrículas típicas de cada final del salón, se promedian las cuatro lecturas. Este es el valor T de la ecuación de la iluminancia promedio.

$$T = \frac{t-1 + t-2 + t-3 + t-4}{4} \quad (4)$$

4. Se toman lecturas en los puntos p-1, p-2, en dos cuadrículas típicas de las esquinas, se promedian las dos lecturas. Este es el valor P de la ecuación de la iluminancia promedio.

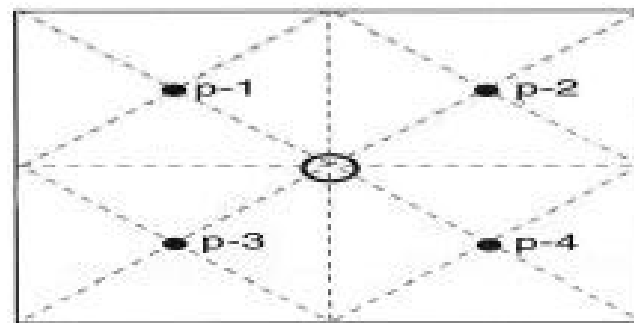
$$P = \frac{p-1 + p-2}{2} \quad (5)$$

5. Se determina la iluminancia promedio en el área utilizando la ecuación de E_{prom}.

$$E_{\text{Prom}} = \frac{(\Phi_{\text{tot}} * CU * FM)}{A} \quad (6)$$

2.1.2 ÁREAS REGULARES LUMINARIA SIMPLE CON LOCALIZACIÓN SIMÉTRICA

Figura12 Puntos de medición para un local con una sola luminaria



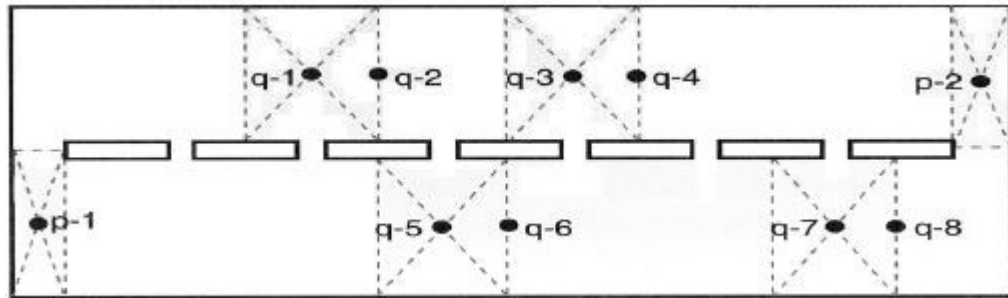
Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP

Se toman lecturas en los puntos p-1, p-2, p-3, y p-4, en todas las cuatro cuadrículas, se promedian las cuatro lecturas. Este es el valor P de la ecuación de la iluminancia promedio del área en la Figura 10.

$$P = \frac{P1 + P2 + P3 + P4}{4} \quad (7)$$

2.1.3 ÁREAS REGULARES CON LUMINARIAS INDIVIDUALES EN UNA SOLA FILA

Figura 13. Puntos de medición para un local con luminarias individuales en una sola fila



Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP

$$E_{prom} = \frac{Q(n-1) + P}{N} \quad (8)$$

Donde:

E_{prom} = Iluminancia promedio

N = Numero de luminarias

1. Se toman lecturas en los puntos q-1, hasta q-8, en cuatro cuadrículas típicas, localizadas dos en cada lado del área. Se promedian las 8 lecturas. Este es el valor de Q de la ecuación de la iluminancia promedio.

$$Q = \frac{q-1 + q-2 + q-3 + q-4 + q-5 + q-6 + q-7 + q-8}{8} \quad (9)$$

2. Se toman lecturas en los puntos p-1, y p-2, para dos cuadrículas típicas de las esquinas. Se promedian las 2 lecturas. Este es el valor P de la ecuación de la iluminancia promedio.

$$P = \frac{p-1 + p-2}{2} \quad (10)$$

3. Se determina la iluminancia promedio en el área utilizando la ecuación de E_{prom} .

$$E_{prom} = \frac{(\Phi_{tot} * CU * FM)}{A} \quad (11)$$

2.2 OBSERVACIONES PARA TENER EN CUENTA EN LA MEDICIÓN

La medición de iluminancia general (promedio) de un salón puede ser necesaria por cualquiera de las siguientes razones:

- Para verificar el valor calculado de una instalación nueva.
- Para determinar si hay acuerdo con una especificación o práctica recomendada.

- Para revelar la necesidad de mantenimiento, modificación o remplazo.
- Para verificar las condiciones de contraste de brillo en un puesto de trabajo
- Por comparación con el objeto de lograr una solución que sea recomendable desde los puntos de vista de calidad de luz y economía.

A menos que se especifique de otra forma, las mediciones sobre el plano horizontal deben realizarse a la altura de diseño o si no existe el diseño a una altura de 0,75 m sobre el piso. Es muy importante registrar una descripción detallada del área de la medición, junto con todos los otros factores que pueden afectar los resultados, tales como:

- Tipo de bombilla y su tiempo de utilización;
- Tipo de luminaria y balasto;
- Medida de la tensión de alimentación
- Reflectancias de la superficie interior;
- Estado de mantenimiento, último día de limpieza;
- Instrumento de medición usado en la medición

Antes de tomar las lecturas, la fotocelda del luxómetro debe ser previamente expuesta hasta que las lecturas se estabilicen, que usualmente requiere de 5 a 15 minutos. Se debe tener cuidado de que ninguna sombra se ubique sobre la fotocelda cuando se realizan las lecturas.

Una vez estabilizado el equipo, la lectura a tomar para el análisis es el valor promedio indicado en la pantalla. Normalmente los equipos actuales suministran los valores Máximo, Mínimo y Promedio siendo este valor promedio el que se utiliza para establecer las condiciones de trabajo.

La medición de iluminancia de un sistema de iluminación artificial se debe realizar en la noche o con ausencia de luz día.

Antes de realizar las mediciones, las bombillas se deben encender y permitir que la cantidad de luz que emiten se estabilice. Si se utilizan bombillas de descarga, se debe permitir al menos que transcurran 20 minutos antes de tomar las lecturas. Cuando el montaje es de lámparas fluorescentes totalmente encerradas, el proceso de estabilización puede tomar mayor tiempo.

Si se encuentran instalaciones con lámparas fluorescentes o de descarga nuevas, se debe esperar al menos 100 horas de operación antes de tomar las mediciones. Si el área contiene maquinaria alta o estantes altos, generalmente se obtiene un promedio de iluminancia de baja calidad o de resultados sospechoso. Por consiguiente la iluminancia debe medirse sólo en las zonas o lugares donde es necesario para la actividad que se quiere realizar.

Durante la medición, los valores de incidencia de la luz no deben ser influenciados por la persona que lleva a cabo la medición ni por los objetos que se encuentren en la posición que les corresponde (debido a que generan sombras o reflexiones). Por lo general, la medición de la iluminancia promedio horizontal se realiza en recintos vacíos o en recintos o zonas libres de muebles cuya altura total sea superior a la del plano de medición. [3]

2.3 FORMATOS

- a. Inspección general del área o puesto de trabajo. Los datos obtenidos en esta evaluación se registran en el Formato 1
- b. Medición de la iluminancia promedio general de un salón. Los datos obtenidos en esta evaluación se registran en el Formato 2
- c. Medición de la iluminancia en el puesto de trabajo. Los datos obtenidos en esta evaluación se registran en el Formato 3
- d. Dictamen de inspección y verificación para instalaciones de uso final, formato 4

Los formatos 1, 2 y 3 serán anexados al final del documento con los respectivos datos obtenidos en las mediciones que se tomaron respectivamente.

FORMATO 1
INSPECCION GENERAL DEL ÁREA O PUESTO DE TRABAJO

EMPRESA: _____
FECHA: _____ DÍA: _____ NOCHE: _____

1. CONDICIONES DEL AREA:

DESCRIPCION DEL ÁREA:

DIMENSIONES:

LONGITUD: _____ ANCHO: _____ ALTURA: _____

PLANO DEL ÁREA CON DISTRIBUCION DE LUMINARIAS:

2. DESCRIPCION DE PISOS, PAREDES Y TECHOS:

DESCRIPCION	CONDICION DE LA SUPERFICIE					
	MATERIAL	COLOR	TEXTURA	LIMPIA	MEDIA	SUCIA
Paredes						
Techo						
Piso						
Superficie de trabajo						
Equipo o maquina						

3. CONDICIONES GENERALES

Clasificación del equipo			
Luminarias, tipo			
Especificación de las bombillas			
Bombillas por luminaria			
Numero de luminarias			
Numero de filas			
Luminarias por fila			
Altura del montaje			
Espacios entre luminarias			
Condición de las luminarias	Limpio	Medio	Sucio

Descripción de la iluminación local o complementaria:

Estudios realizados anteriormente: SI__ NO__

Resultados obtenidos: _____

FORMATO 2
MEDIDAS DE ILUMINANCIA GENERAL

EMPRESA: _____ SECCIÓN: _____

Dimensiones del Salón: Largo: _____ Ancho: _____ Altura: _____

Disposición de las luminarias en el local: _____ (La identificación de los puntos de medición depende del local y la distribución de las luminarias. Consultar el Numeral 490-1 del Capítulo 4 del RETILAP y fórmulas para el cálculo de Eprom)

EQUIPO DE MEDIDA: _____

Tabla de datos

identificación de los puntos	Día			Noche	Observaciones
	Mañana (am)	Medio día(m)	Tarde (pm)		
r-1					
r-2					
r-3					
r-4					
r-5					
r-6					
r-7					
r-8					
q-1					
q-2					
q-3					
q-4					
q-5					
q-6					
q-7					
q-8					
t-1					
t-2					
t-3					
t-4					
p-1					
p-2					
p-3					
p-4					
Eprom					

% UNIFORMIDAD: _____

Responsable : _____ Matricula profesional N°: _____

FORMATO 3
MEDIDAS DE ILUMINANCIA EN LOS PUESTOS DE TRABAJO

EMPRESA: _____ SECCIÓN: _____

FECHA: _____ HORA: _____

OFICIO: _____ EQUIPO MEDICIÓN: _____

Tabla de datos:

Lectura puesto de trabajo	Altura sobre el piso	NIVEL DE ILUMINANCIA						
		Plano			General únicamente		General + suplementaria	
		Vertical	Horizontal	Inclinado	Prom.	Rango recomendado	Prom.	Rango recomendado

Responsable _____ Matrícula profesional N° _____

FORMATO 4

DICTAMEN DE INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN PARA INSTALACIONES DE USO FINAL

ITEM	ASPECTO A AVALUAR	APLICA	CUMPLE	NO CUMPLE
1	Accesibilidad a todos los dispositivos de control y protección			
2	Bomba contra incendio			
3	Continuidad de los conductores de tierras y conexiones equipotenciales			
4	Corrientes en el sistema de puesta a tierra			
5	Dispositivos de seccionamiento y mando			
6	Distancia de seguridad			
7	Ejecución de las conexiones			
8	Ensayo de polaridad			
9	Ensayo dieléctrico específico			
10	Ensayos funcionales			
11	Existencia de memoria de calculo			
12	Existencia de planos, esquemas, avisos y señales			
13	Funcionamiento del corte automático de la alimentación			
14	Identificación de conductores de neutro y de tierras			
15	Identificación de los circuitos y de tuberías			
16	Materiales acordes con las condiciones ambientales			
17	Niveles de iluminación			
18	Protección contra efectos térmicos			
19	Protección contra electrocución por contacto directo			
20	Protección contra electrocución por contacto indirecto			
21	Resistencia de puesta a tierra			
22	Resistencias de aislamiento			
23	Revisiones de certificaciones de producto			
24	Selección de conductores			
25	Selección de dispositivos de protección contra sobrecorrientes			
26	Sistema de protección con rayos			
27	Sistema de emergencia			
28	Valores de campos electromagnéticos			

NOTA: En las instalaciones de viviendas y pequeños comercios, los ítems a verificar son: 1,3,5,6,7,8,11,12,13,14,15,16,19,20,21,23, y 24



3 INSPECCIÓN ELÉCTRICA

3.1 TRANSFORMADOR

3.1.1 Acceso al transformador

Art. RETIE	Notas	Diagnóstico	Observaciones
17.10	<i>“En los transformadores debe haber fácil acceso para revisión y futuros mantenimientos”</i>	No Cumple	Desde el transformador no hay una ubicación técnica de los conductores, haciendo difícil la maniobra en caso de alguna falla. Llegado el caso podría poner en riesgo la integridad del técnico encargado.

Figura 14. Posición del transformador



3.1.2 Puesta a tierra del transformador

Art. RETIE	Notas	Diagnóstico	Observaciones
17.10.2.a	<i>“Los transformadores deben tener un dispositivo de puesta a tierra para conectar sólidamente el tanque, el gabinete, el neutro y el núcleo, acorde con los requerimientos de normas técnicas aplicadas y las características que requiera la operación del transformador”.</i>	Cumple	El transformador tiene el conductor de puesta a tierra debidamente instalado.

Figura 15. Conductor de puesta a tierra del transformador



3.2 GABINETE ELÉCTRICO PRINCIPAL

Sección NTC 2050	Notas	Diagnóstico	Observaciones
373-3	<i>“Los gabinetes en las paredes deben estar a nivel con la superficie terminada, o si las superficies no son combustibles a no más de 6 mm de la superficie terminada”</i>	Cumple	En la institución no se cuenta con un cuarto eléctrico, solo tiene un gabinete principal debidamente asegurado.

Figura 16. Gabinete eléctrico principal



3.2.1 Espacio en el gabinete para trabajo

Sección NTC 2050	Notas	Diagnóstico	Observaciones
373 -6	<i>“Los armarios y cajas de corte deben tener espacio suficiente para que quepan holgadamente todos los conductores instalados en ellos”.</i>	Cumple	El gabinete cuenta con espacios adecuados para maniobrar en caso que se presente alguna falla.
373-7	<i>“El espacio que se debe dejar para curvatura de los cables en encerramientos de controladores de motores que tengan previstas una o dos fases por cada terminal, debe cumplir lo establecido en el Artículo 430-10.b)”.</i>	Cumple	

Figura 17. Espacio de trabajo del gabinete



3.2.2 Puesta a tierra del gabinete

Sección NTC 2050	Notas	Diagnóstico	Observaciones
384-20	<i>“Los armarios y marcos de los paneles de distribución, si son metálicos, deben estar en contacto físico entre sí y ponerse a tierra según lo que establece la Sección 250 o el Artículo 384-3(c)”</i>	Cumple	El gabinete está debidamente puesto a tierra en todas las partes que lo conforman.

Figura 18. Puesta a tierra del Gabinete



Figura 19. Puesta a tierra del gabinete



3.2.3 Color del conductor de puesta a tierra

Art. RETIE	Notas	Diagnóstico	Observaciones
Art. 15	<i>“Los conductores de los cableados de puesta a tierra que por disposición de la instalación se requieran aislar, deben ser de color verde, verde con rayas amarillas o identificadas con marcas verdes en los puntos de inspección y extremos”.</i>	No cumple	Aunque se puede observar muy fácilmente el conductor, no es del color requerido por el reglamento.

Figura 20. Color del conductor puesta a tierra



3.3 TABLEROS DE DISTRIBUCION

Articulo	Notas	Diagnóstico	Observaciones
17.9 RETIE	<i>“Todo tablero de distribución indica la posición que deben tener las palancas de accionamiento de los interruptores, al cerrar o al abrir el circuito”.</i>	No Cumple	Se observa que los tableros no están ubicados en una zona segura, pues están dentro del salón de clases, y a la mano de cualquier persona o de los estudiantes.
373-3 NTC 2050	<i>“Los gabinetes en las paredes deben estar a nivel con la superficie terminada, o si las superficies no son combustibles a no más de 6 mm de la superficie terminada”.</i>	Cumple	Se observa que si están empotrados en paredes terminadas.
373-4 NTC 2050	<i>“Todas las aberturas no utilizadas deben estar tapadas”.</i>	No Cumple	Se observa que hay aberturas sin ser utilizadas y destapadas, los tableros estaban sin tapas.
17.9 RETIE	<i>“El tablero de distribución (gabinete o panel de empotrar o sobreponer), accesible solo desde el frente; debe construirse en lamina de acero de espesor mínimo 0,9 mm para tableros hasta de 12 circuitos y en lamina de acero de espesor mínimo 1,2 mm para tableros desde 13 hasta 42 circuitos”.</i>	Cumple	
17.9 RETIE	<i>“Los encerramientos de estos tableros deben resistir</i>	Cumple	

Artículo	Notas	Diagnóstico	Observaciones
	<i>los efectos de la humedad y la corrosión”.</i>		
17.9 RETIE	<i>“Todas las partes externas del panel deben ser puestas sólidamente a tierra mediante conductores de protección y sus terminales se deben identificar con el símbolo de puesta a tierra”.</i>	No Cumple	Se establece que los tableros no estaban debidamente puestos a tierra, puesto que generaban descargas al contacto.
17.9 RETIE	<i>“El tablero debe tener un barraje para conexión a tierra del alimentador, con suficientes terminales de salida para los circuitos derivados”.</i>	No Cumple	El tablero no cuenta con un barraje para conexión a tierra de los circuitos

Figura 21. Tableros De Distribución



3.4 CONDUCTORES DE LOS TABLEROS DE DISTRIBUCION

Articulo.	Notas	Diagnóstico	Observaciones
373-5 NTC 2050	<i>“Los cables deben estar asegurados a los gabinetes y cajas de corte”.</i>	No Cumple	Los conductores están enredados como se observa en la figura 19.
17.9 RETIE	<i>“La instalación del tablero debe tener en cuenta el código de colores establecido en el presente reglamento e identificar cada uno de los circuitos”.</i>	No Cumple	Se observa que no hay un uso debido del código de colores para conductores, y no hay en lo absoluto nombre de circuitos.

Figura 22. Conductores en los tableros de distribución



3.5 INTERRUPTORES O TACOS DE BAJA TENSION

Art RETIE	Notas	Diagnóstico	Observaciones
17.7.1.1.a	<i>“Los interruptores para control de aparatos deben especificar la corriente y tensión nominales del equipo”.</i>	No Cumple	Los interruptores no tenían especificados los datos correspondientes a los equipos que protegen ni datos nominales, además la protección de corriente del interruptor era mayor a la que podía soportar el conductor.
17.7.1.1.b	<i>“Los interruptores deben instalarse en serie con los conductores de fase”.</i>	Cumple	

Figura 23. Interruptores de baja tensión



3.6 TOMACORRIENTES

Art RETIE	Notas	Diagnostico	Observaciones
17.5.2.d	<i>“Los tomacorrientes deben suministrarse e instalarse con su respectiva placa, tapa o cubierta destinada a evitar el contacto directo con partes energizadas; estos materiales deben ser de alta resistencia al impacto”.</i>	Cumple	
17.5.2.g	<i>“Los tomacorrientes para uso general se deben especificar para capacidades nominales de 10, 15, 20,30, 50, 60, 63 y 125 A, a tensiones de 125, 150, 220 ó 250 V, con 2, 3 ó 4 polos y conexión de puesta a tierra.</i>	No Cumple	Ningún tomacorriente observado en la institución mostraba las capacidades nominales de corriente indicada

Figura 24. Tomacorrientes presentes en la Institución



4 INSPECCION DE ILUMINACION

4.1 BOMBILLAS O TUBOS FLUORESCENTES

- En la Institución Educativa, se observó que posee lámparas fluorescentes tipo T8 y T12. En algunos lugares como baños específicamente se cuenta con lámparas tipo T8, y en las demás áreas con lámpara tipo T12, salones, pasillos, y demás oficinas a las cuales se tuvo acceso.

4.2 LÁMPARAS FLUORESCENTES TIPO T8

4.2.1 Eficacia luminosa para lámparas T8.

Figura 25. Distribución de lámparas T8 en los baños hombres



De acuerdo con las políticas URE⁸ los tubos fluorescentes comercializados para su uso en el país deben tener eficacias iguales o superiores a las establecidas en la siguiente tabla.

Tabla 3. Diferentes tipos eficacia luminosa para variaciones de potencia para lámparas tipo T8

Tipo	Potencia W	Eficacia Luminosa lm/W
T8 – 26 mm de Diámetro	14 a 25	68
	26 a 30	72
	31 a 40	78
	41 a 50	79
	Mayores a 50	85

- De acuerdo con esta *tabla 3* obtenida del RETILAP, el área iluminada con este tipo de lámpara cumple los requisitos mínimos, ya que consume una potencia de 32 W y entregan 2496 lm, dando una **eficacia luminosa** es de **78 lm/W**.

4.2.1.1 Vida útil

- Según lo establecido en las normativas; la vida útil para las lámparas no debe ser menor a 10000 horas para lámparas fluorescentes, por lo tanto esta lámpara **no cumple** con la vida útil, pues según los datos del fabricante LEXMANA la vida útil para esta lámpara T8 es de 7000 horas.

4.2.1.2 Marcación

Sobre el bulbo de la bombilla deben aparecer marcadas, indelebles y perfectamente legibles, como mínimo las siguientes indicaciones:

- Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante.
- Apariencia o Temperatura del color, o su código dado por el fabricante.
- Índice de Rendimiento del Color (IRC), o su código de fabricante.
- Potencia nominal en vatios (W).

Figura 26. Marcaciones y etiquetas para la lámpara T8

⁸ Uso Racional de Energía



- Como se muestra en la *Figura 26*, el tubo cuenta con una marcación, pero no con la correspondiente al RETILAP, por lo tanto la marcación de esta lámpara **no cumple** con lo establecido.

4.3 LAMPARAS FLUORESCENTES TIPO T12

En las demás áreas de la institución sin contar los baños, presenta una iluminación con lámparas tipo T12, por lo cual se hizo más fácil la identificación y la toma de los datos correspondientes.

Figura 27. Distribución de lámparas tipo T12 para pasillos



Figura 28. Salones con lámparas tipo T12



4.3.1 Eficacia luminosa

De acuerdo con las políticas URE los tubos fluorescentes comercializados para su uso en el país deben tener eficacias iguales o superiores a las establecidas en la siguiente tabla.

Tabla 4. Diferentes tipos Eficacia luminosa para variaciones de potencia para lámparas tipo T12

Tipo	Potencia W	Eficacia Luminosa lm/W
T10 y T12	14 a 20	55
	20 a 40	70
	Mayores a 40	75

- La *tabla 4* muestra el área iluminada con lámpara T12 **cumple** los requisitos mínimos, ya que consume una **potencia de 39 W** y entregan **2400 lm**, dando una **eficacia luminosa** es de **61 lm/W**.

4.3.1.1 Vida útil

- Según la RETILAP la vida útil para lámparas T12 no debe ser menor a 10000 horas para lámparas fluorescentes, por lo tanto ésta **cumple** con la vida útil, pues según los datos del fabricante SYLVANIA da una vida útil para T12 de 10000 horas.

4.3.1.2 Marcación

Sobre el bulbo de la bombilla deben aparecer marcadas, indelebles y perfectamente legibles, como mínimo las siguientes indicaciones:

- Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante.
- Apariencia o Temperatura del color, o su código dado por el fabricante.
- Índice de Rendimiento del Color (IRC), o su código de fabricante.

- Potencia nominal en vatios (W).

Figura 29. Marcaciones y etiquetas para la lámpara T12



4.3.2 Requisitos de instalación

- En la realización de la inspección se observa que en algunos sitios como los baños de hombres presentaban un diseño de lámparas empotradas en el encielado, dando una buena estética, además un óptimo rendimiento de ellas.
- En las aulas del tercer piso las lámparas están suspendidas del techo, en las demás áreas de la institución las lámparas se encuentran sobrepuestas.

Figura 30. Lámpara suspendida del techo



4.3.3 Mantenimiento

- Realizando la inspección se pudo notar que en algunos salones había lámparas fundidas, sucias, pero que esto no impedía su normal funcionamiento, también plafones sin ningún uso, pues no había ninguna bombilla incandescente.

- En síntesis es recomendable un mantenimiento a todo el sistema de alumbrado, aunque no esté en un mal funcionamiento es necesario retirar telarañas, polvo, etc. Para que éstas tengan un funcionamiento óptimo.

Figura 31. Plafón sin utilización



5 RESULTADOS

A continuación se mostrara la tabla 5 con el dictamen de inspección eléctrica que se realizo a la institución, además en la *tabla 6* se muestran los resultados de las mediciones realizadas a las áreas que se tuvo acceso, puesto que debido a la hora las visitas no se encontraba personal encargado, por ende no se obtuvieron las medidas necesarias para el estudio, tales como tesorería, emisora, laboratorio de química, estaban cerrados.

Figura 32. Aviso donde muestra el cierre del laboratorio

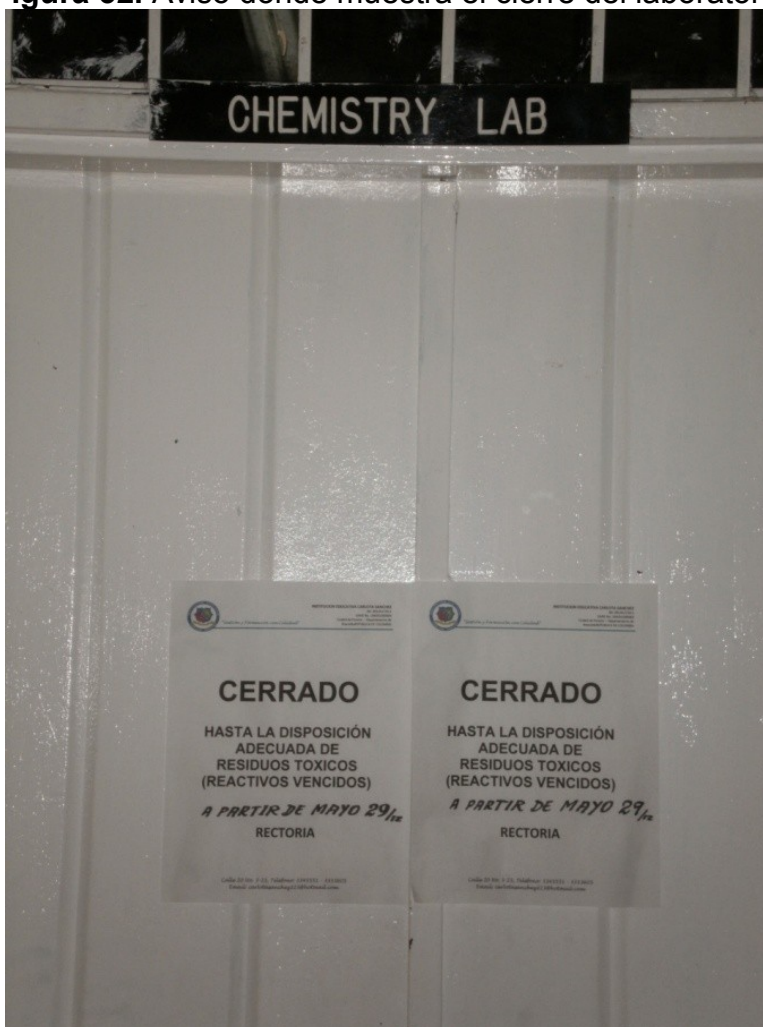


Tabla 5 DICTAMEN DE INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN DE LA INSTALACION ELECTRICA

ITEM	ASPECTO A AVALUAR	APLICA	CUMPLE	NO CUMPLE
1	Accesibilidad a todos los dispositivos de control y protección	Si	X	
2	Bomba contra incendio	No		
3	Continuidad de los conductores de tierras y conexiones equipotenciales	No		
4	Corrientes en el sistema de puesta a tierra	Si		X
5	Dispositivos de seccionamiento y mando	Si	X	
6	Distancia de seguridad	Si	X	
7	Ejecución de las conexiones	No		
8	Ensayo de polaridad	No		
9	Ensayo dieléctrico específico	No		
10	Ensayos funcionales	No		
11	Existencia de memoria de calculo	No		
12	Existencia de planos, esquemas, avisos y señales	No		
13	Funcionamiento del corte automático de la alimentación	No		
14	Identificación de conductores de neutro y de tierras	No		
15	Identificación de los circuitos y de tuberías	No		
16	Materiales acordes con las condiciones ambientales	Si	X	
17	Niveles de iluminación	Si	X	X
18	Protección contra efectos térmicos	Si	X	
19	Protección contra electrocución por contacto directo	No		
20	Protección contra electrocución por contacto indirecto	No		
21	Resistencia de puesta a tierra	Si	X	
22	Resistencias de aislamiento	Si	X	
23	Revisiones de certificaciones de producto	No		
24	Selección de conductores	No		
25	Selección de dispositivos de protección contra sobrecorrientes	No		
26	Sistema de protección con rayos	No		
27	Sistema de emergencia	No		
28	Valores de campos electromagnéticos	No		

NOTA: En las instalaciones de viviendas y pequeños comercios, los ítems a verificar son: 1,3,5,6,7,8,11,12,13,14,15,16,19,20,21,23 y 24

Como se observa en la tabla y en el análisis que se hizo debidamente en la parte de la inspección eléctrica, vemos que en la institución se cumple con lo requerido en la tabla, a excepción de algunos ítems, ya que es una institución muy vieja y no cuenta con la disponibilidad para realizar ese cálculo o estudio correspondiente a los campos donde se marco que no cumple.

MEDIDAS OBTENIDAS DEL SISTEMA DE ILUMINACION

Tabla 6. Datos obtenidos de las mediciones en las áreas accesibles de la institución.

Áreas	Nivel Promedio Medido Eprom (lx)	Largo (m)	Ancho (m)	Número de puntos de iluminación medidos	Número de Lámparas	Tipo De Lámparas	Lámparas Averiadadas
Aula 1	123	9,48	6,87	18	6	T12	0
Aula 2	124	9,48	6,87	18	6	T12	0
Aula 3	128	9,48	6,87	18	6	T12	0
Aula 4	136	9,48	6,87	18	6	T12	0
Pasillo1 - 1er piso	67	25,7	3,18	10	4	T12	0
Aula 5	130	9,46	6,9	18	6	T12	0
Aula 6	133	9,46	6,9	18	6	T12	0
Aula 7	139	9,46	6,9	18	6	T12	0
Sala Informática	140	9,46	6,9	18	6	T12	0
Sala Multimedia	136	9,46	6,9	18	6	T12	0
Sala De Profesores.	293	9,46	6,9	18	10	T12	0
Rectoría	112	8	2,55	10	3	T12	0
Secretaria de Rectoría	56	2,88	2,85	4	1	T12	0
Pasillo1 - 2do piso	73	25,7	3,18	10	4	T12	0
Pasillo2 - 2do piso	62	17,78	2,06	10	3	T12	0
Aula 8	90	9,46	6,9	10	2	T12	0
Aula 9	93	9,46	6,9	10	2	T12	0
Aula 10	85	9,46	6,9	10	2	T12	1
Aula 11	79	9,46	6,9	10	2	T12	1
Aula 12	56	9,46	6,9	10	2	T12	2
Pasillo1 - 3er piso	45	25,7	2,97	10	5	T12	1
Pasillo2 - 3er piso	56	17,76	2,03	10	3	T12	0
Psicología	37	3,37	3,15	4	1	T12	0
Biblioteca	303	7,4	8	18	12	T12	1

NIVELES DE ILUMINACION PROMEDIO

En la siguiente tabla se muestran todos los niveles promedio medidos en cada uno de los sitios donde se hicieron tomas con luxómetro, además los niveles mínimos y medios según las normas técnicas.

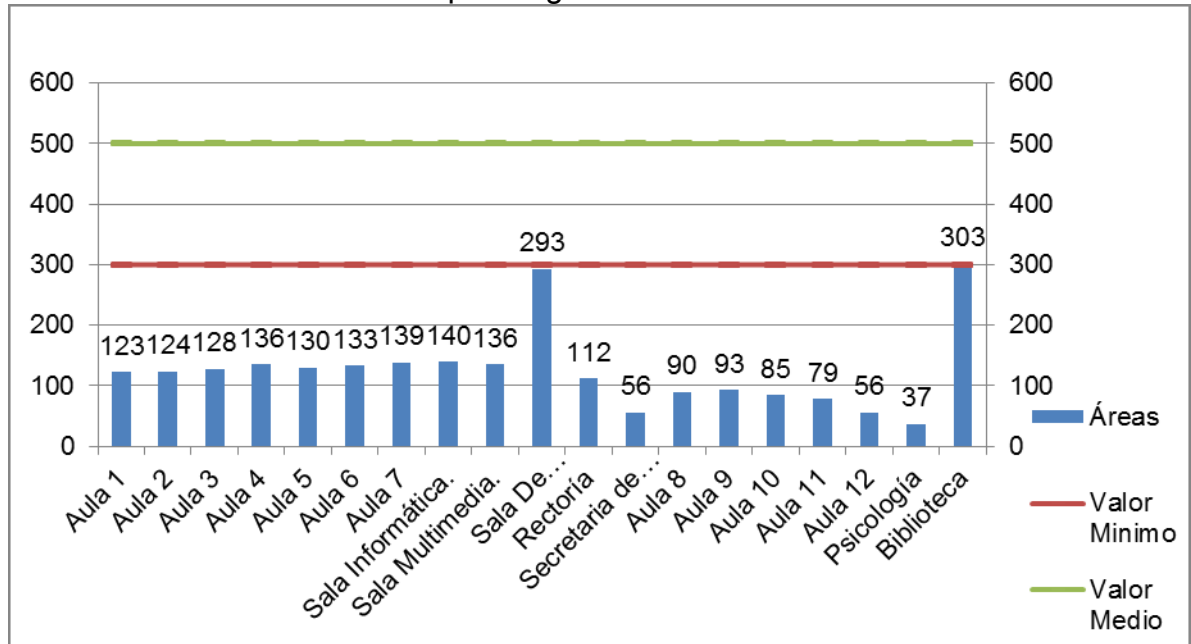
Tabla 7. Comparación de niveles medidos con los niveles mínimos y medios del RETILAP

Áreas	Nivel promedio medido Eprom [lx]	Nivel mínimo requerido [lx]	Nivel medio requerido [lx]
Aula 1	123	300	500
Aula 2	124	300	500
Aula 3	128	300	500
Aula 4	136	300	500
Pasillo1 - 1er piso	67	50	100
Aula 5	130	300	500
Aula 6	133	300	500
Aula 7	139	300	500
Sala Informática.	140	300	500
Sala Multimedia.	136	300	500
Sala De Profesores.	293	300	500
Rectoría	112	300	500
Secretaría de Rectoría	56	300	500
Pasillo1 - 2do piso	73	50	100
Pasillo2 - 2do piso	62	50	100
Aula 8	90	300	500
Aula 9	93	300	500
Aula 10	85	300	500
Aula 11	79	300	500
Aula 12	56	300	500
Pasillo1 -3er piso	45	50	100
Pasillo2 - 3er piso	56	50	100
Psicología	37	300	500
Biblioteca	303	300	500

COMPARACIÓN DE LOS NIVELES MEDIDOS CON LOS REQUERIDOS

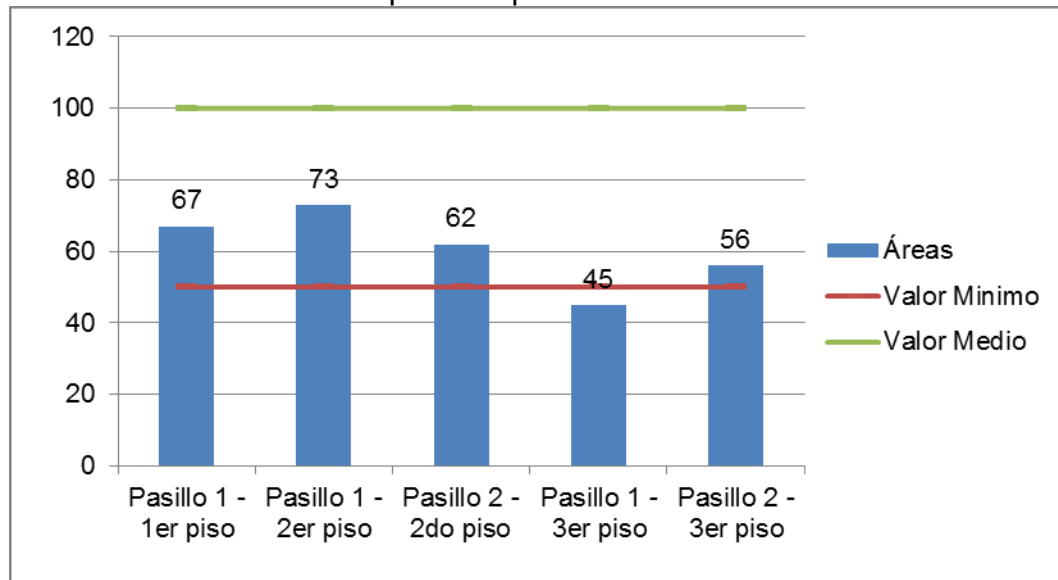
Las graficas que se presentan a continuación muestran los comportamientos de los datos obtenidos en los diferentes sitios de la institución, comparados con los valores medios de y mínimos del RETILAP.

Gráfica 1. Nivel de iluminación para algunas áreas de la institución



- La Gráfica 1 muestra en barras azules los niveles medios encontrados en la toma de cada uno de los puntos establecidos para las mediciones con luxómetro; y se observa que la grafica tiene un rango de 500 lx, ya que este es el nivel medio requerido en el RETILAP, al igual que el valor mínimo que es de 300 lx.
- En la grafica se observa que a excepción de la biblioteca, las demás áreas no cumplen con el valor mínimo.

Gráfica 2.Nivel de iluminación para los pasillos de la institución.



- En la Gráfica 2 se observa que a excepción del pasillo 1 del 3er piso, los demás pasillos cumplen con el valor mínimo establecido en el RETILAP para el nivel de iluminación.

6 GLOSARIO

ÁREA DE TRABAJO: Es la superficie horizontal, vertical u oblicua, en la cual el trabajo es usualmente realizado.

BOMBILLA: Dispositivo eléctrico que suministra el flujo luminoso, por transformación de energía eléctrica. Puede ser incandescente si emite luz por calentamiento o luminiscente si hay pasó de corriente a través de un gas.

BRILLO: Es la intensidad luminosa de una superficie en una dirección dada, por unidad de área proyectada de la misma.

CARGA: La potencia eléctrica requerida para el funcionamiento de uno o varios equipos eléctricos o la potencia que transporta un circuito.

CIRCUITO ELECTRICO: Lazo cerrado formado por un conjunto de elementos, dispositivos y equipos eléctricos, alimentados por la misma fuente de energía y con las mismas protecciones contra sobretensiones y sobre corrientes.

CIRCUITOS RAMALES: conductores de un circuito entre el dispositivo final de protección contra sobrecorrientes y la salida o salidas.

CONFIABILIDAD: Capacidad de un dispositivo, equipo o sistema para cumplir una función requerida, en unas condiciones y tiempo dados. Equivale a fiabilidad.

ILUMINANCIA: Es la densidad de flujo luminoso que incide sobre una superficie.

INSPECCIÓN: Conjunto de actividades tales como medir, examinar, ensayar o comparar con requisitos establecidos, una o varias características de un producto o instalación eléctrica, para determinar su conformidad.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA: Conjunto de aparatos eléctricos y de circuitos asociados, previstos para un fin particular: generación, transmisión, transformación, rectificación, conversión, distribución o utilización de la energía eléctrica.

LAMPARA: Son fuentes de luz artificial, además es un dispositivo con capacidad de convertir energía eléctrica en energía lumínica.

LUMINARIA: dispositivos que filtran, controlan y distribuyen la luz producida por las lámparas, adicionalmente sirven como soporte y protección de las lámparas.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA (NTC): Norma técnica aprobada o adoptada como tal por el organismo nacional de normalización.

ORGANISMO DE INSPECCIÓN: Entidad que ejecuta actividades de medición, ensayo o comparación con un patrón o documento de referencia de un proceso, un producto, una instalación o una organización y confrontar los resultados con unos requisitos especificados.

REGLAMENTO TÉCNICO: Documento en el que se establecen las características de un producto, servicio o los procesos y métodos de producción, con inclusión de las disposiciones administrativas aplicables y cuya observancia es obligatoria.

RETIE: Acrónimo del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas adoptado por Colombia.

RIESGO DE ELECTROCUCIÓN: Posibilidad de circulación de una corriente eléctrica a través de un ser vivo.

RIESGO: Condición ambiental o humana cuya presencia o modificación puede producir un accidente o una enfermedad ocupacional. Posibilidad de consecuencias nocivas o perjudiciales vinculadas a exposiciones reales o potenciales.

SISTEMA DE ILUMINACIÓN: Es el conjunto de luminarias destinadas a proporcionar un nivel de iluminación para la realización de actividades específicas.

SOBRECARGA: Funcionamiento de un elemento excediendo su capacidad nominal.

SOBRETENSIÓN: Tensión anormal existente entre dos puntos de una instalación eléctrica, superior a la tensión máxima de operación normal de un dispositivo, equipo o sistema.

7 CONCLUSIONES

En la institución se evidencio claramente que el diseño de iluminación no es el adecuado para sus áreas, pues en su mayoría no cumplen con los niveles de iluminación requeridos ya que debido al tiempo de uso no proporcionan buenos niveles de iluminación y no dan su máximo rendimiento, ya que no se les brinda un mantenimiento adecuado que evite la depreciación lumínica.

Se requiere un cuarto eléctrico para alojar todos los tableros de distribución, pues la institución cuenta con tableros en los salones de clase y estos se encuentran al alcance de todas las personas que allí conviven. Además, estos tableros no cuentan con ningún tipo de protección como son las tapas respectivas poniendo en gran riesgo a todas las personas, también se evidencio la ausencia del conductor de puesta a tierra en los tableros el cual garantiza que los potenciales presentes en las partes metálicas de los circuitos ramales y del mismo tablero sean llevadas a tierra y de esta manera se proteja la integridad de los usuarios.

En los salones del tercer piso se tienen mal ubicados e instalados los tomacorrientes, pues comprobamos que no poseen una carcasa protectora, no tienen la distancia requerida, están detrás de las puertas y que muy fácilmente pueden provocar una descarga de corriente a cualquier persona que haga contacto directo o indirecto con el mismo. Además estos tomacorrientes son un riesgo para los equipos que allí se conecten, pues no se sabe en qué momento pueda ocurrir una descarga mediante el conductor mal instalado al hacer contacto con el equipo o con algún otro componente.

La institución carece de un señalamiento sobre riesgo eléctrico, lo cual es evidente ya que en los salones los tableros de distribución no tienen su tapa respectiva permitiendo que los estudiantes en cualquier momento puedan realizar intervenciones al interior de los mismos y verse por consiguiente expuestos a un riesgo de electrocución, además los tomacorrientes e interruptores no se encuentran bien instalados, pues están ubicados detrás de puertas o no tienen la distancia adecuada con respecto al suelo, y en algunos casos los conductores no están debidamente canalizados.

Algunos salones tienen paredes de color oscuro lo cual implica una reflectancia muy baja es decir absorben la luz y no permiten que esta sea reflejada, por esta razón y sumándole el desgaste por tiempo de uso y falta de mantenimiento de las luminarias, es que el nivel de iluminación en los salones no alcanza a los mínimos requeridos para la actividad a realizar.

La institución no cuenta con un alumbrado de emergencia que permita iluminar las rutas de evacuación, lo cual pone en riesgo la vida de las personas en caso de evacuación ante una emergencia, ya que no se contaría con la iluminación suficiente.

8 RECOMENDACIONES

En los salones de sistemas y multimedia, se debe aumentar el número de tomacorrientes para no utilizar multitomas, ya que al utilizar estos elementos se puede sobrecargar el tomacorriente o el circuito ramal debido a la cantidad de equipos que allí se conectan, pudiendo ocasionar daños en los conductores, tomacorrientes o incendios por las temperaturas que se pueden alcanzar por la sobrecarga si las protecciones no operan adecuadamente.

La institución debe tener en cuenta un rediseño del sistema eléctrico, pues existe un alto riesgo de accidentes, debido a que se incumplen varios de los requerimientos mínimos exigidos por la norma, como lo es el elemento conductor que sirve de camino a tierra para las corrientes presentes en todas las partes metálicas de los elementos y equipos que conforman el sistema eléctrico, los niveles de iluminación, el alumbrado emergencia y la protección contra electrocución por contactos directos o indirectos entre otros para que sea una instalación eléctrica segura.

Los conductores existentes no cumplen con el código de colores, se recomienda etiquetar sus terminales con el color correspondiente, para que la persona encargada del mantenimiento pueda identificar fácilmente cada conductor y realizar con facilidad y sin peligro alguna manipulación del sistema eléctrico de la institución.

En la institución se encuentran cajas 2x4 con las derivaciones del circuito ramal para la conexión de los tomacorrientes a la vista y sin ningún tipo de aislamiento, además de algunos tomacorrientes dañados como se observó en el diagnóstico de la inspección, todas estas inconformidades se deben corregir mediante el remplazo de los tomacorrientes averiados y la instalación de los faltantes, para evitar posibles corto circuitos o contactos que pongan en riesgo la integridad física de las personas.

Se debe diseñar un plan de mantenimiento para corregir problemas en los tomacorrientes, interruptores y lámparas que están presentando fallas, o estén dañados. Esto para proporcionar un mayor tiempo de vida útil a los elementos de la institución y que el rendimiento de las actividades que se realicen allí sean de mejor calidad.

En los salones del tercer piso se deben cambiar las lámparas que se encuentran averiadas pues esto hace que las personas que allí conviven se fatiguen rápidamente debido al esfuerzo realizado, propiciando un bajo rendimiento en las

actividades que allí se realicen.

9 BIBLIOGRAFIA

- [1] CALERO, Osvaldo; VALENCIA, Edwin, INSPECCION ELECTRICA EN EL EDIFICIO DE INDUSTRIAL SEGÚN EL RETIE. Universidad Tecnológica de Pereira, 2008.
- [2] COLOMBIA. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE): Resolución 18-095. De febrero 12 de 2009.
- [3] COLOMBIA. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA., Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP): Resolución 18-2544. De diciembre 29 de 2010.
- [4] ESTRADA CARDONA, Diana Lucia. INSPECCION ELECTRICA EN EL EDIFICIO DE MECANICA SEGÚN EL RETIE. Universidad Tecnológica de Pereira, 2008.
- [5] INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). Código eléctrico colombiano (NTC 2050). Primera actualización del 25 de noviembre de 1998.
- [6] MONTOYA BERRIO, Héctor. Seguridad Eléctrica Vol. 22 No. 72. (pp. 18 - 23) (Online). (Bogotá Colombia), Mundo eléctrico, Julio – Septiembre 2008.
- [7] VALENCIA, Ricardo- CAÑARTE, Giovanny, INSPECCION ELECTRICA EN EL EDIFICIO DE EDUCACION SEGÚN EL RETIE. Universidad Tecnológica de Pereira, 2009.

ANEXOS

A continuación se anexan las tablas correspondientes a los resultados obtenidos en el diagnóstico de iluminación.

Medidas de iluminancia general aula 1

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

SECCIÓN Aula 1

Dimensiones del Salón: Largo 9,48 m, Ancho: 6,87 m, Altura: 2,67 m

Disposición de las luminarias en el local: áreas regulares espaciadas simétricamente en dos o más filas (La identificación de los puntos de medición depende del local y la distribución de las luminarias. Consultar el Numeral 490-1 del Capítulo 4 del RETILAP y fórmulas para el cálculo de E_{prom})

EQUIPO DE MEDIDA: Luxómetro Digital

Identificación de los puntos	Día			Noche	Observaciones
	Mañana (am)	Medio día (pm)	Tarde (pm)		
r-1				210	
r-2				182	
r-3				117	
r-4				134	
r-5				129	
r-6				166	
r-7				134	
r-8				120	
q-1				89	
q-2				123	
q-3				73	
q-4				106	
q-5					
q-6					
q-7					
q-8					
t-1				154	
t-2				134	
t-3				181	
t-4				151	
p-1				93	
p-2				89	
p-3					
p-4					
E _{prom}				123	

Tabla 8. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para aula 1

Inspección general del área o puesto de trabajo aula 1

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

FECHA: _____ DIA: _____ NOCHE: ____x____

1. CONDICIONES DEL ÁREA:

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:

DIMENSIONES:

LONGITUD: 9,48 m ANCHO: 6,87 m ALTURA: 2,67 m

PLANO DEL ÁREA CON DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS:

<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div>
---	---

2. DESCRIPCIÓN DE PAREDES, PISOS Y TECHOS

Descripción	Condiciones de la Superficie					
	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes		Blanco/azul		x		
Techos		Blancos		x		
Piso	Baldosa	Gris		x		
Superficie de Trabajo				x		
Equipo O Maquina				x		

3. CONDICIONES GENERALES:

Clasificación del equipo			
Luminarias, tipo	T12		
Especificación de las bombillas			
Bombillas por luminaria	2		
Numero de luminarias	6		
Numero de filas	2		
Luminarias por fila	3		
Altura del montaje	2,67		
Espacio entre luminarias			
Condición de las luminarias	Limpio	Medio X	Sucio

Descripción de la iluminación local o complementaria.

Estudios realizados anteriormente: Si __ No __X__

Medidas de iluminancia general aula 2

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

SECCIÓN Aula 2

Dimensiones del Salón: Largo 9, 48 m, Ancho: 6,87 m, Altura: 2,67 m

Disposición de las luminarias en el local: áreas regulares espaciadas simétricamente en dos o más filas (La identificación de los puntos de medición depende del local y la distribución de las luminarias. Consultar el Numeral 490-1 del Capítulo 4 del RETILAP y fórmulas para el cálculo de Eprom)

EQUIPO DE MEDIDA: Luxómetro Digital

Tabla 9. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para aula 2

Identificación de los puntos	Día			Noche	Observaciones
	Mañana (am)	Medio día(pm)	Tarde (pm)		
r-1				207	
r-2				191	
r-3				122	
r-4				126	
r-5				132	
r-6				156	
r-7				137	
r-8				115	
q-1				90	
q-2				117	
q-3				89	
q-4				121	
q-5					
q-6					
q-7					
q-8					
t-1				145	
t-2				126	
t-3				176	
t-4				133	
p-1				97	
p-2				94	
p-3					
p-4					
Eprom				124	

Inspección general del área o puesto de trabajo aula 2

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:

PLANO DEL ÁREA CON DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS:

Descripción	Condiciones de la Superficie					
	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes		Blanco/azul		x		
Techos		Blancos		x		
Piso	Baldosa	Gris		x		
Superficie de Trabajo				x		
Equipo O Maquina				x		

3. CONDICIONES GENERALES:			
Clasificación del equipo			
Luminarias, tipo	T12		
Especificación de las bombillas			
Bombillas por luminaria	2		
Numero de luminarias	6		
Numero de filas	2		
Luminarias por fila	3		
Altura del montaje	2,67		
Espacio entre luminarias			
Condición de las luminarias	Limpio	Medio X	Sucio

Estudios realizados anteriormente: Si ☐ No ☐ X ☒

Medidas de iluminancia general aula 3

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

SECCIÓN Aula 3

Dimensiones del Salón: Largo 9,48 m, Ancho: 6,87 m, Altura: 2,67 m

Disposición de las luminarias en el local: áreas regulares espaciadas simétricamente en dos o más filas (La identificación de los puntos de medición depende del local y la distribución de las luminarias. Consultar el Numeral 490-1 del Capítulo 4 del RETILAP y fórmulas para el cálculo de E_{prom})

EQUIPO DE MEDIDA: Luxómetro Digital

Tabla 10. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para aula 3

Identificación de los puntos	Día			Noche	Observaciones
	Mañana (am)	Medio día(m)	Tarde (pm)		
r-1				220	
r-2				196	
r-3				132	
r-4				139	
r-5				141	
r-6				145	
r-7				148	
r-8				134	
q-1				81	
q-2				124	
q-3				98	
q-4				134	
q-5					
q-6					
q-7					
q-8					
t-1				142	
t-2				132	
t-3				166	
t-4				144	
p-1				89	
p-2				97	
p-3					
p-4					
E _{prom}				128	

Inspección general del área o puesto de trabajo aula 3

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

FECHA: _____ DIA: _____ NOCHE: X

1. CONDICIONES DEL ÁREA:

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:

DIMENSIONES:

LONGITUD: 9,48 m ANCHO: 6,87 m ALTURA: 2,67 m

PLANO DEL ÁREA CON DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS:

<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div>
---	---

2. DESCRIPCIÓN DE PAREDES, PISOS Y TECHOS

Descripción	Condiciones de la Superficie					
	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes		Blanco/azul		x		
Techos		Blancos		x		
Piso	Baldosa	Gris		x		
Superficie de Trabajo				x		
Equipo O Maquina				x		

3. CONDICIONES GENERALES:

Clasificación del equipo			
Luminarias, tipo	T12		
Especificación de las bombillas			
Bombillas por luminaria	2		
Numero de luminarias	6		
Numero de filas	2		
Luminarias por fila	3		
Altura del montaje	2,67		
Espacio entre luminarias			
Condición de las luminarias	Limpio	Medio X	Sucio

Descripción de la iluminación local o complementaria.

Estudios realizados anteriormente: Si No X

Medidas de iluminancia general aula 4

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

SECCIÓN Aula 4

Dimensiones del Salón: Largo 9,48 m, Ancho: 6,87 m, Altura: 2,67 m

Disposición de las luminarias en el local: áreas regulares espaciadas simétricamente en dos o más filas (La identificación de los puntos de medición depende del local y la distribución de las luminarias. Consultar el Numeral 490-1 del Capítulo 4 del RETILAP y fórmulas para el cálculo de E_{prom})

EQUIPO DE MEDIDA: Luxómetro Digital

Tabla 11. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para aula 4

Identificación de los puntos	Día			Noche	Observaciones
	Mañana (am)	Medio día(m)	Tarde (pm)		
r-1				198	
r-2				213	
r-3				143	
r-4				156	
r-5				167	
r-6				132	
r-7				122	
r-8				138	
q-1				98	
q-2				141	
q-3				125	
q-4				145	
q-5					
q-6					
q-7					
q-8					
t-1				137	
t-2				129	
t-3				176	
t-4				156	
p-1				94	
p-2				105	
p-3					
p-4					
E_{prom}				136	

Inspección general del área o puesto de trabajo aula 4

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

FECHA: _____ DIA: _____ NOCHE: X

1. CONDICIONES DEL ÁREA:

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:

DIMENSIONES:

LONGITUD: 9,48 m ANCHO: 6,87 m ALTURA: 2,67 m

PLANO DEL ÁREA CON DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS:

<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div>
---	---

2. DESCRIPCIÓN DE PAREDES, PISOS Y TECHOS

Descripción	Condiciones de la Superficie					
	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes		Blanco/azul		x		
Techos		Blancos		x		
Piso	Baldosa	Gris		x		
Superficie de Trabajo				x		
Equipo O Maquina				x		

3. CONDICIONES GENERALES:

Clasificación del equipo			
Luminarias, tipo	T12		
Especificación de las bombillas			
Bombillas por luminaria	2		
Numero de luminarias	6		
Numero de filas	2		
Luminarias por fila	3		
Altura del montaje	2,67		
Espacio entre luminarias			
Condición de las luminarias	Limpio	Medio X	Sucio

Descripción de la iluminación local o complementaria.

Estudios realizados anteriormente: *Si* *No* X

Medidas de iluminancia general aula 5

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1 SECCIÓN Aula 5
Dimensiones del Salón: Largo 9,46 m: Ancho: 6,9 m: Altura: 2,67 m

Disposición de las luminarias en el local: áreas regulares espaciadas simétricamente en dos o más filas (La identificación de los puntos de medición depende del local y la distribución de las luminarias. Consultar el Numeral 490-1 del Capítulo 4 del RETILAP y fórmulas para el cálculo de Eprom)

EQUIPO DE MEDIDA: Luxómetro Digital

Tabla 12. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para aula 5

Identificación de los puntos	Día			Noche	Observaciones
	Mañana (am)	Medio día(m)	Tarde (pm)		
r-1				197	
r-2				187	
r-3				123	
r-4				141	
r-5				132	
r-6				157	
r-7				143	
r-8				134	
q-1				101	
q-2				112	
q-3				121	
q-4				132	
q-5					
q-6					
q-7					
q-8					
t-1				152	
t-2				134	
t-3				189	
t-4				163	
p-1				87	
p-2				92	
p-3					
p-4					
Eprom				130	

Inspección general del área de trabajo aula5

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

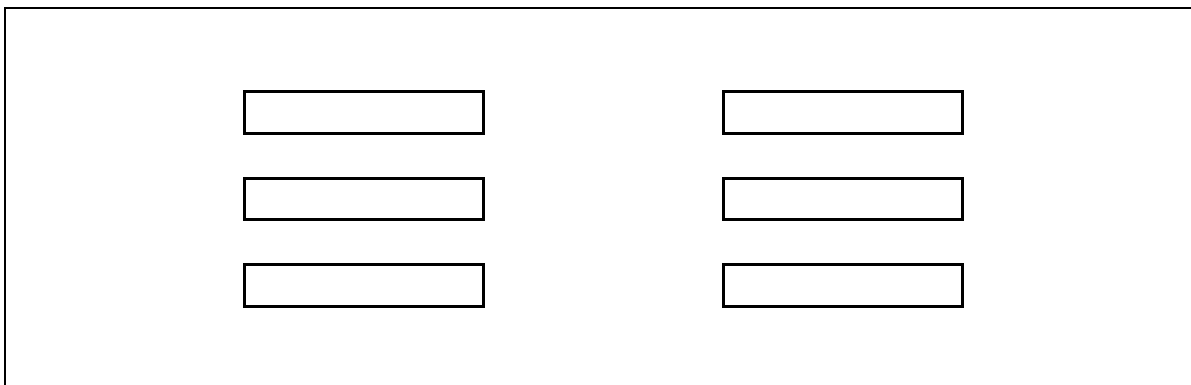
FECHA: _____ DIA: _____ NOCHE: ____x____

**1. CONDICIONES DEL ÁREA:
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:**

DIMENSIONES:

LONGITUD: 9,48 m ANCHO: 6,87 m ALTURA: 2,67 m

PLANO DEL ÁREA CON DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS:



2. DESCRIPCIÓN DE PAREDES, PISOS Y TECHOS

Descripción	Condiciones de la Superficie					
	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes		Blanco/azul		x		
Techos		Blancos		x		
Piso	Baldosa	Gris		x		
Superficie de Trabajo				x		
Equipo O Maquina				x		

3. CONDICIONES GENERALES:

Clasificación del equipo			
Luminarias, tipo	T12		
Especificación de las bombillas			
Bombillas por luminaria	2		
Numero de luminarias	6		
Numero de filas	2		
Luminarias por fila	3		
Altura del montaje	2,67		
Espacio entre luminarias			
Condición de las luminarias	Limpio	medio X	Sucio

Medidas de iluminancia general aula 6

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1 SECCIÓN Aula 6
Dimensiones del Salón: Largo 9,46 m, Ancho: 6,9 m, Altura: 2,67 m

Disposición de las luminarias en el local: áreas regulares espaciadas simétricamente en dos o más filas (La identificación de los puntos de medición depende del local y la distribución de las luminarias. Consultar el Numeral 490-1 del Capítulo 4 del RETILAP y fórmulas para el cálculo de Eprom)

EQUIPO DE MEDIDA: Luxómetro Digital

Tabla 13. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para aula 6

Identificación de los puntos	Día			Noche	Observaciones
	Mañana (am)	Medio día(m)	Tarde (pm)		
r-1				221	
r-2				202	
r-3				135	
r-4				152	
r-5				137	
r-6				163	
r-7				154	
r-8				122	
q-1				97	
q-2				113	
q-3				122	
q-4				109	
q-5					
q-6					
q-7					
q-8					
t-1				156	
t-2				142	
t-3				176	
t-4				169	
p-1				101	
p-2				96	
p-3					
p-4					
Eprom				133	

Inspección general del área o puesto de trabajo aula 6

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

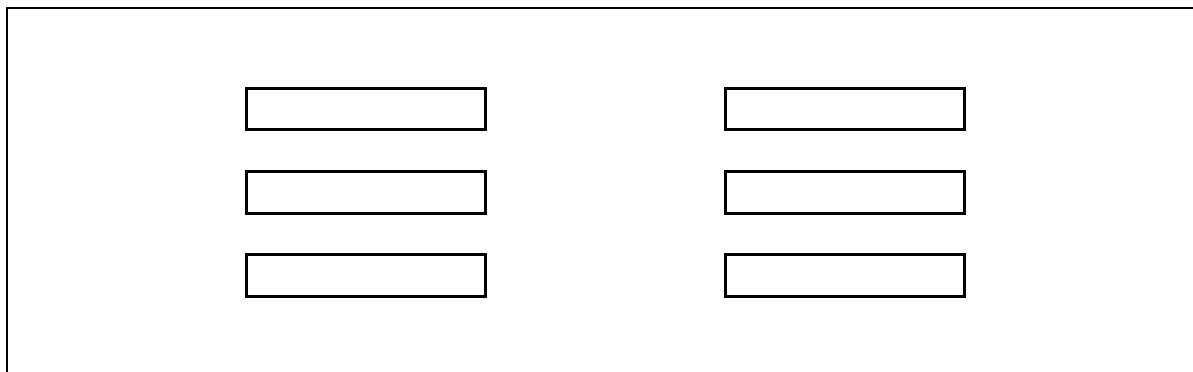
FECHA: _____ DIA: _____ NOCHE: ____x____

**1. CONDICIONES DEL ÁREA:
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:**

DIMENSIONES:

LONGITUD: 9,48 m ANCHO: 6,87 m ALTURA: 2,67 m

PLANO DEL ÁREA CON DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS:



2. DESCRIPCIÓN DE PAREDES, PISOS Y TECHOS

Descripción	Condiciones de la Superficie					
	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes		Blanco/azul		x		
Techos		Blancos		x		
Piso	Baldosa	Gris		x		
Superficie de Trabajo				x		
Equipo O Maquina				x		

3. CONDICIONES GENERALES:

Clasificación del equipo			
Luminarias, tipo	T12		
Especificación de las bombillas			
Bombillas por luminaria	2		
Numero de luminarias	6		
Numero de filas	2		
Luminarias por fila	3		
Altura del montaje	2,67		
Espacio entre luminarias			
Condición de las luminarias	Limpio	medio X	Sucio

Medidas de iluminancia general aula 7

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1 SECCIÓN Aula 7
Dimensiones del Salón: Largo 9,46 m, Ancho: 6,9 m, Altura: 2,67 m

Disposición de las luminarias en el local: áreas regulares espaciadas simétricamente en dos o más filas (La identificación de los puntos de medición depende del local y la distribución de las luminarias. Consultar el Numeral 490-1 del Capítulo 4 del RETILAP y fórmulas para el cálculo de Eprom)

EQUIPO DE MEDIDA: Luxómetro Digital

Tabla 14. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para aula 7

Identificación de los puntos	Día			Noche	Observaciones
	Mañana (am)	Medio día(m)	Tarde (pm)		
r-1				217	
r-2				223	
r-3				145	
r-4				167	
r-5				142	
r-6				178	
r-7				188	
r-8				139	
q-1				99	
q-2				123	
q-3				131	
q-4				125	
q-5					
q-6					
q-7					
q-8					
t-1				163	
t-2				152	
t-3				156	
t-4				142	
p-1				98	
p-2				87	
p-3					
p-4					
Eprom				92	

Inspección general del área o puesto de trabajo aula 7

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

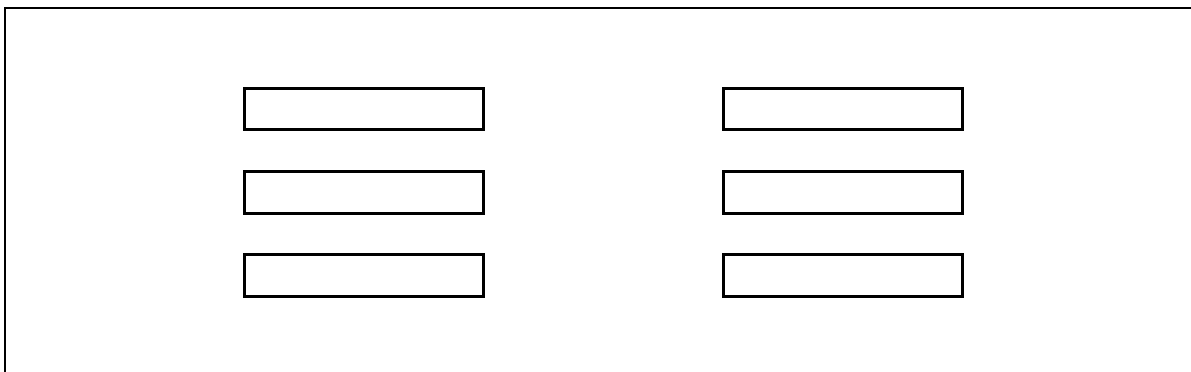
FECHA: _____ DIA: _____ NOCHE: x

**1. CONDICIONES DEL ÁREA:
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:**

DIMENSIONES:

LONGITUD: 9,48 m ANCHO: 6,87 m ALTURA: 2,67 m

PLANO DEL ÁREA CON DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS:



2. DESCRIPCIÓN DE PAREDES, PISOS Y TECHOS

Descripción	Condiciones de la Superficie					
	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes		Blanco/azul		x		
Techos		Blancos		x		
Piso	Baldosa	Gris		x		
Superficie de Trabajo				x		
Equipo O Maquina				x		

3. CONDICIONES GENERALES:

Clasificación del equipo			
Luminarias, tipo	T12		
Especificación de las bombillas			
Bombillas por luminaria	2		
Numero de luminarias	6		
Numero de filas	2		
Luminarias por fila	3		
Altura del montaje	2,67		
Espacio entre luminarias			
Condición de las luminarias	Limpio	Medio X	Sucio

Medidas de iluminancia general aula 8

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1 SECCIÓN Aula 8
Dimensiones del Salón: Largo 9,48 m, Ancho: 6,87 m, Altura: 2,67 m

Disposición de las luminarias en el local: áreas regulares espaciadas simétricamente en dos o más filas (La identificación de los puntos de medición depende del local y la distribución de las luminarias. Consultar el Numeral 490-1 del Capítulo 4 del RETILAP y fórmulas para el cálculo de Eprom)

EQUIPO DE MEDIDA: Luxómetro Digital

Tabla 15. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para aula 8

Identificación de los puntos	Día			Noche	Observaciones
	Mañana (am)	Medio día(m)	Tarde (pm)		
r-1					
r-2					
r-3					
r-4					
r-5					
r-6					
r-7					
r-8					
q-1				51	
q-2				83	
q-3				84	
q-4				80	
q-5				104	
q-6				114	
q-7				124	
q-8				80	
t-1					
t-2					
t-3					
t-4					
p-1				66	
p-2				58	
p-3					
p-4					
Eprom				76	

Inspección general del área o puesto de trabajo aula 8

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

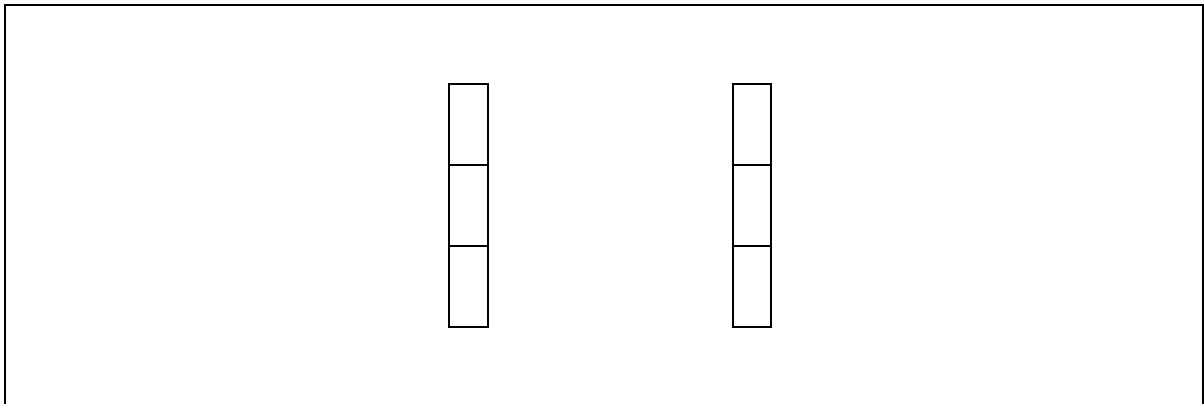
FECHA: _____ DIA: _____ NOCHE: ____x____

1. CONDICIONES DEL ÁREA:

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:

DIMENSIONES:

LONGITUD: 9,48 m ANCHO: 6,87 m ALTURA: 2,67 m

PLANO DEL ÁREA CON DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS:**2. DESCRIPCIÓN DE PAREDES, PISOS Y TECHOS**

Descripción	Condiciones de la Superficie					
	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes		Blanco/azul		x		
Techos		Blancos		x		
Piso	Baldosa	Gris		x		
Superficie de Trabajo				x		
Equipo O Maquina				x		

3. CONDICIONES GENERALES:

Clasificación del equipo						
Luminarias, tipo	T12					
Especificación de las bombillas						
Bombillas por luminaria	2					
Numero de luminarias	6					
Numero de filas	2					
Luminarias por fila	3					
Altura del montaje	2,67					
Espacio entre luminarias						
Condición de las luminarias	Limpio	Medio	X	Sucio		

Descripción de la iluminación local o complementaria.

Estudios realizados anteriormente: Si__ No __X__

Medidas de iluminancia general aula 9

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

SECCIÓN Aula 9

Dimensiones del Salón: Largo 9,48 m, Ancho: 6,87 m, Altura: 2,67 m

Disposición de las luminarias en el local: áreas regulares espaciadas simétricamente en dos o más filas (La identificación de los puntos de medición depende del local y la distribución de las luminarias. Consultar el Numeral 490-1 del Capítulo 4 del RETILAP y fórmulas para el cálculo de Eprom)

EQUIPO DE MEDIDA: Luxómetro Digital

Tabla 16. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para aula 9

Identificación de los puntos	Día			Noche	Observaciones
	Mañana (am)	Medio día(m)	Tarde (pm)		
r-1					
r-2					
r-3					
r-4					
r-5					
r-6					
r-7					
r-8					
q-1				54	
q-2				79	
q-3				81	
q-4				87	
q-5				99	
q-6				119	
q-7				131	
q-8				95	
t-1					
t-2					
t-3					
t-4					
p-1				71	
p-2				62	
p-3					
p-4					
Eprom				80	

Inspección general del área o puesto de trabajo aula 9

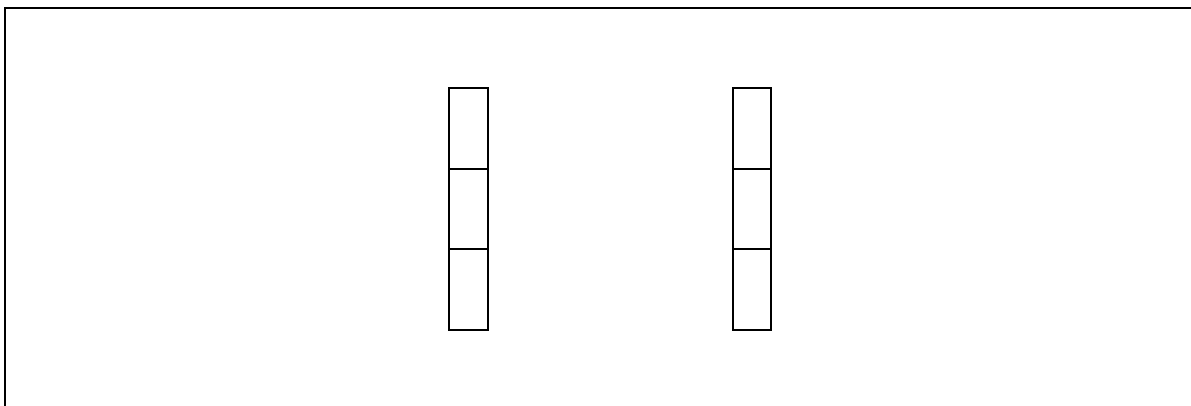
EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

FECHA: _____ DIA: _____ NOCHE: ____x____

1. CONDICIONES DEL ÁREA:

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:**DIMENSIONES:**

LONGITUD: 9,48 m ANCHO: 6,87 m ALTURA: 2,67 m

PLANO DEL ÁREA CON DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS:**2. DESCRIPCIÓN DE PAREDES, PISOS Y TECHOS**

Descripción	Condiciones de la Superficie					
	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes		Blanco/azul		x		
Techos		Blancos		x		
Piso	Baldosa	Gris		x		
Superficie de Trabajo				x		
Equipo O Maquina				x		

3. CONDICIONES GENERALES:

Clasificación del equipo						
Luminarias, tipo	T12					
Especificación de las bombillas						
Bombillas por luminaria	2					
Numero de luminarias	6					
Numero de filas	2					
Luminarias por fila	3					
Altura del montaje	2,67					
Espacio entre luminarias						
Condición de las luminarias	Limpio	medio X			Sucio	

Descripción de la iluminación local o complementaria.

Estudios realizados anteriormente: Si__ No __X__

Medidas de iluminancia general aula 10

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

SECCIÓN Aula 10

Dimensiones del Salón: Largo 9,48 m, Ancho: 6,87 m, Altura: 2,67 m

Disposición de las luminarias en el local: áreas regulares espaciadas simétricamente en dos o más filas (La identificación de los puntos de medición depende del local y la distribución de las luminarias. Consultar el Numeral 490-1 del Capítulo 4 del RETILAP y fórmulas para el cálculo de Eprom)

EQUIPO DE MEDIDA: Luxómetro Digital

Tabla 17. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para aula 10

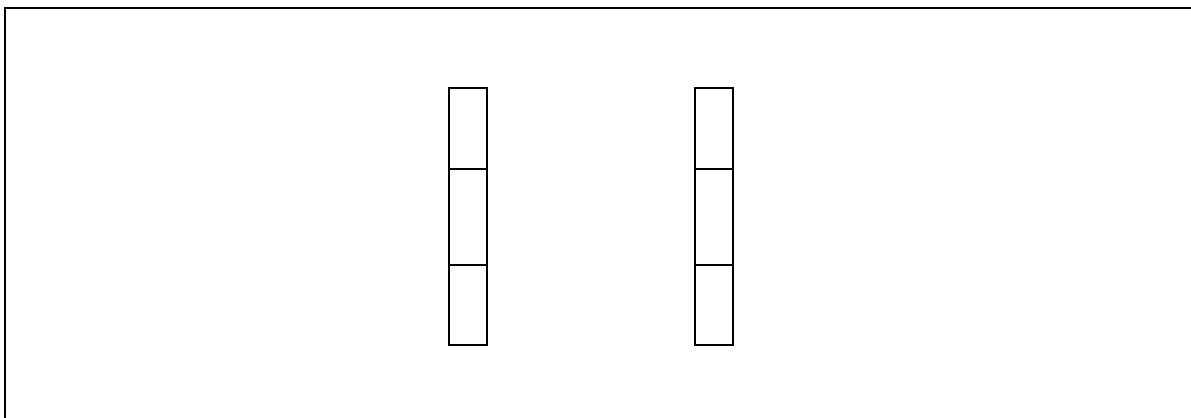
Identificación de los puntos	Día			Noche	Observaciones
	Mañana (am)	Medio día(m)	Tarde (pm)		
r-1					
r-2					
r-3					
r-4					
r-5					
r-6					
r-7					
r-8					
q-1				49	
q-2				67	
q-3				78	
q-4				54	
q-5				97	
q-6				112	
q-7				125	
q-8				101	
t-1					
t-2					
t-3					
t-4					
p-1				74	
p-2				65	
p-3					
p-4					
Eprom				77	

Inspección general del área o puesto de trabajo aula 10

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

FECHA: _____ DIA: _____ NOCHE: x

1. CONDICIONES DEL ÁREA:

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:**DIMENSIONES:****LONGITUD:** 9,48 m **ANCHO:**6,87 m **ALTURA:** 2,67 m**PLANO DEL ÁREA CON DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS:****2. DESCRIPCIÓN DE PAREDES, PISOS Y TECHOS**

Descripción	Condiciones de la Superficie					
	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes		Blanco/azul		x		
Techos		Blancos		x		
Piso	Baldosa	Gris		x		
Superficie de Trabajo				x		
Equipo O Maquina				x		

3. CONDICIONES GENERALES:

Clasificación del equipo						
Luminarias, tipo	T12					
Especificación de las bombillas						
Bombillas por luminaria	2					
Número de luminarias	6					
Número de filas	2					
Luminarias por fila	3					
Altura del montaje	2,67					
Espacio entre luminarias						
Condición de las luminarias	Limpio	medio X			Sucio	

Descripción de la iluminación local o complementaria.

Estudios realizados anteriormente: Si__ No__X__**Medidas de iluminancia general aula 11**

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

SECCIÓN Aula 11

Dimensiones del Salón: Largo9, 48 m, Ancho: 6,87 m, Altura: 2,67 m

Disposición de las luminarias en el local: áreas regulares espaciadas simétricamente en dos o más filas (La identificación de los puntos de medición depende del local y la distribución de las luminarias. Consultar el Numeral 490-1 del Capítulo 4 del RETILAP y fórmulas para el cálculo de Eprom)

EQUIPO DE MEDIDA: Luxómetro Digital

Tabla 18. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para aula 11

Identificación de los puntos	Día			Noche	Observaciones
	Mañana (am)	Medio día(m)	Tarde (pm)		
r-1					
r-2					
r-3					
r-4					
r-5					
r-6					
r-7					
r-8					
q-1				58	
q-2				62	
q-3				47	
q-4				51	
q-5				112	
q-6				124	
q-7				87	
q-8				94	
t-1					
t-2					
t-3					
t-4					
p-1				81	
p-2				52	
p-3					
p-4					
Eprom				73	

Inspección general del área o puesto de trabajo aula 11

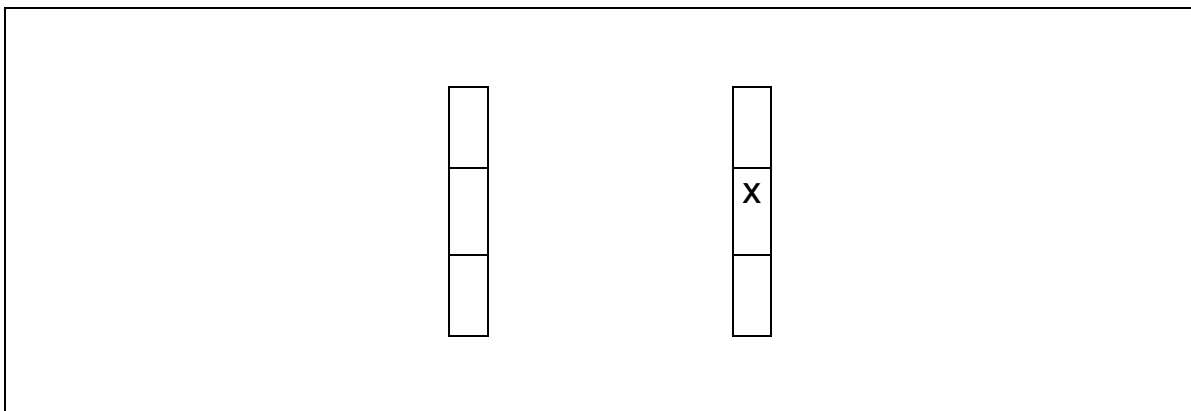
EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

FECHA: _____ DIA: _____ NOCHE: ____x____

1. CONDICIONES DEL ÁREA:

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:**DIMENSIONES:**

LONGITUD: 9,48 m ANCHO: 6,87 m ALTURA: 2,67 m

PLANO DEL ÁREA CON DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS:**2. DESCRIPCIÓN DE PAREDES, PISOS Y TECHOS**

Descripción	Condiciones de la Superficie					
	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes		Blanco/azul		x		
Techos		Blancos		x		
Piso	Baldosa	Gris		x		
Superficie de Trabajo				x		
Equipo O Maquina				x		

3. CONDICIONES GENERALES:

Clasificación del equipo						
Luminarias, tipo	T12					
Especificación de las bombillas						
Bombillas por luminaria	2					
Numero de luminarias	6					
Numero de filas	2					
Luminarias por fila	3					
Altura del montaje	2,67					
Espacio entre luminarias						
Condición de las luminarias	Limpio	medio X			Sucio	

Descripción de la iluminación local o complementaria.

Estudios realizados anteriormente: Si __ No __X__

Medidas de iluminancia general aula 12

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

SECCIÓN Aula 12

Dimensiones del Salón: Largo 9,48 m, Ancho: 6,87 m, Altura: 2,67 m

Disposición de las luminarias en el local: áreas regulares espaciadas simétricamente en dos o más filas (La identificación de los puntos de medición depende del local y la distribución de las luminarias. Consultar el Numeral 490-1 del Capítulo 4 del RETILAP y fórmulas para el cálculo de Eprom)

EQUIPO DE MEDIDA: Luxómetro Digital

Tabla 19. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para aula 12

Identificación de los puntos	Día			Noche	Observaciones
	Mañana (am)	Medio día(m)	Tarde (pm)		
r-1					
r-2					
r-3					
r-4					
r-5					
r-6					
r-7					
r-8					
q-1				53	
q-2				62	
q-3				49	
q-4				51	
q-5				54	
q-6				46	
q-7				67	
q-8				73	
t-1					
t-2					
t-3					
t-4					
p-1				67	
p-2				47	
p-3					
p-4					
Eprom				56	

Inspección general del área o puesto de trabajo aula 12

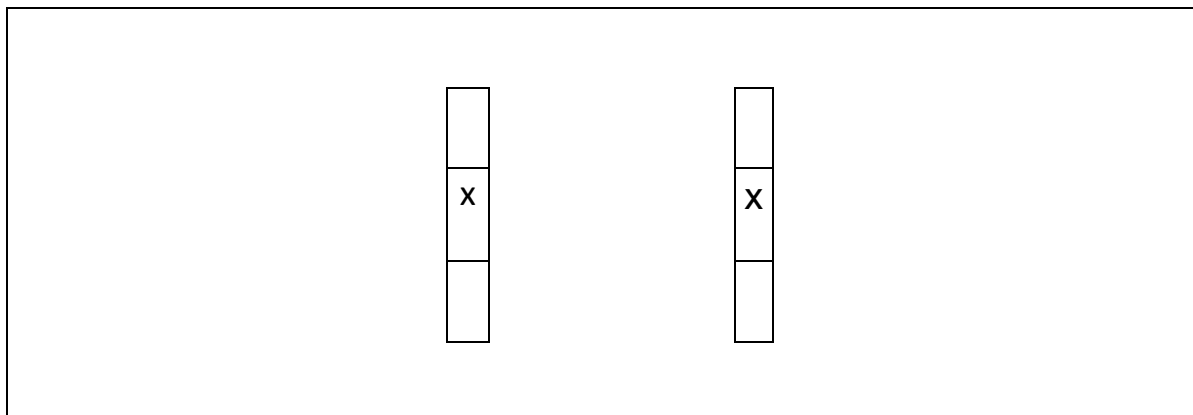
EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

FECHA: _____ DIA: _____ NOCHE: ____x____

1. CONDICIONES DEL ÁREA:

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:**DIMENSIONES:**

LONGITUD: 9,48 m ANCHO:6,87 m ALTURA: 2,67 m

PLANO DEL ÁREA CON DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS:**2. DESCRIPCIÓN DE PAREDES, PISOS Y TECHOS**

Descripción	Condiciones de la Superficie					
	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes		Blanco/azul		x		
Techos		Blancos		x		
Piso	Baldosa	Gris		x		
Superficie de Trabajo				x		
Equipo O Maquina				x		

3. CONDICIONES GENERALES:

Clasificación del equipo						
Luminarias, tipo	T12					
Especificación de las bombillas						
Bombillas por luminaria	2					
Numero de luminarias	6					
Numero de filas	2					
Luminarias por fila	3					
Altura del montaje	2,67					
Espacio entre luminarias						
Condición de las luminarias	Limpio	Medio	X	Sucio		

Descripción de la iluminación local o complementaria.

Estudios realizados anteriormente: Si__ No __X__

Medidas de iluminancia general pasillo 1er piso

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

SECCIÓN: Pasillo 1er Piso

Dimensiones del Salón: Largo 25,7 m Ancho: 3,16 m Altura: 2,70 m

Disposición de las luminarias en el local: Áreas regulares con luminarias individuales en una sola fila (La identificación de los puntos de medición depende del local y la distribución de las luminarias. Consultar el Numeral 490-1 del Capítulo 4 del RETILAP y fórmulas para el cálculo de Eprom)

EQUIPO DE MEDIDA: Luxómetro Digital

Tabla 20. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para pasillo 1 piso

identificación de los puntos	Día			Noche	Observaciones
	Mañana (am)	Medio día(m)	Tarde (pm)		
r-1					
r-2					
r-3					
r-4					
r-5					
r-6					
r-7					
r-8					
q-1				13	
q-2				117	
q-3				14	
q-4				110	
q-5				18	
q-6				142	
q-7				13	
q-8				113	
t-1					
t-2					
t-3					
t-4					
p-1				12	
p-2				7	
p-3					
p-4					
Eprom				53	

Inspección general del área o puesto de trabajo pasillo 1er piso

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

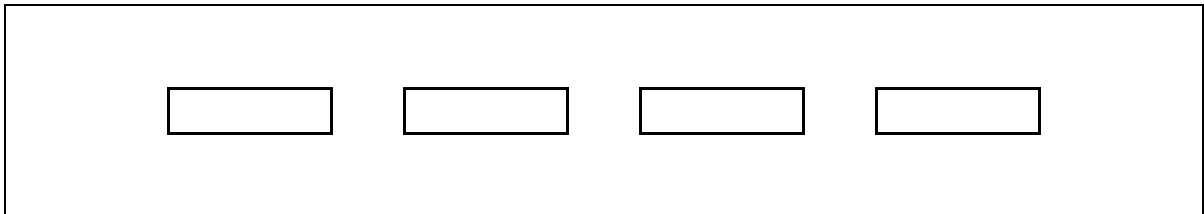
FECHA: _____ DIA: _____ NOCHE: ____x____

1. CONDICIONES DEL ÁREA:

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:

DIMENSIONES:

LONGITUD: 9,48 m ANCHO: 6,87 m ALTURA: 2,67 m

PLANO DEL ÁREA CON DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS:**2. DESCRIPCIÓN DE PAREDES, PISOS Y TECHOS**

Descripción	Condiciones de la Superficie					
	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes		café			x	
Techos		Blancos			x	
Piso	Baldosa	Gris		x		
Superficie de Trabajo				x		
Equipo O Maquina				x		

3. CONDICIONES GENERALES:

Clasificación del equipo			
Luminarias, tipo	T12		
Especificación de las bombillas			
Bombillas por luminaria	2		
Numero de luminarias	4		
Numero de filas	1		
Luminarias por fila	4		
Altura del montaje	2,70		
Espacio entre luminarias			
Condición de las luminarias	Limpio	Medio X	Sucio

Descripción de la iluminación local o complementaria.

Estudios realizados anteriormente: Si__ No __X__**Medidas de iluminancia general pasillo 1 – 2do piso**

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

SECCIÓN: Pasillo1 -2do Piso

Dimensiones del Salón: Largo 25,7 m Ancho: 3,16 m Altura: 2,70 m

Disposición de las luminarias en el local: Áreas regulares con luminarias individuales en una sola fila (La identificación de los puntos de medición depende del local y la distribución de las luminarias. Consultar el Numeral 490-1 del Capítulo 4 del RETILAP y fórmulas para el cálculo de Eprom)
EQUIPO DE MEDIDA: Luxómetro Digital

Tabla 21. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para PASILLO 1 – 2DO PISO

identificación de los puntos	Día			Noche	Observaciones
	Mañana (am)	Medio día(m)	Tarde (pm)		
r-1					
r-2					
r-3					
r-4					
r-5					
r-6					
r-7					
r-8					
q-1				13	
q-2				117	
q-3				14	
q-4				110	
q-5				18	
q-6				142	
q-7				13	
q-8				113	
t-1					
t-2					
t-3					
t-4					
p-1				12	
p-2				7	
p-3					
p-4					
Eprom				53	

Inspección general del área o puesto de trabajo pasillo 1 – 2do piso

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

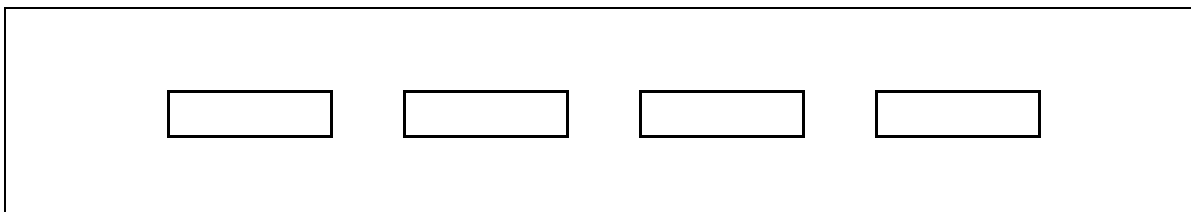
FECHA: _____ DIA: _____ NOCHE: ____x____

**1. CONDICIONES DEL ÁREA:
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:**

DIMENSIONES:

LONGITUD: 9,48 m ANCHO: 6,87 m ALTURA: 2,67 m

PLANO DEL ÁREA CON DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS:



2. DESCRIPCIÓN DE PAREDES, PISOS Y TECHOS

Descripción	Condiciones de la Superficie					
	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes		café			x	
Techos		Blancos			x	
Piso	Baldosa	Gris		x		
Superficie de Trabajo				x		
Equipo O Maquina				x		

3. CONDICIONES GENERALES:

Clasificación del equipo			
Luminarias, tipo	T12		
Especificación de las bombillas			
Bombillas por luminaria	2		
Numero de luminarias	4		
Numero de filas	1		
Luminarias por fila	4		
Altura del montaje	2,70		
Espacio entre luminarias			
Condición de las luminarias	Limpio	medio X	Sucio

Descripción de la iluminación local o complementaria.

Estudios realizados anteriormente: Si__ No __X__

Medidas de iluminancia general pasillo 2 -2do piso

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

SECCIÓN: Pasillo2 -2do Piso

Dimensiones del Salón: Largo 17,78 m Ancho: 2,06 m Altura: 2,70 m

Disposición de las luminarias en el local: Áreas regulares con luminarias individuales en una sola fila (La identificación de los puntos de medición depende del local y la distribución de las luminarias. Consultar el Numeral 490-1 del Capítulo 4 del RETILAP y fórmulas para el cálculo de Eprom)
EQUIPO DE MEDIDA: Luxómetro Digital

Tabla 22. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para PASILLO 2 – 2DO PISO

identificación de los puntos	Día			Noche	Observaciones
	Mañana (am)	Medio día(m)	Tarde (pm)		
r-1					
r-2					
r-3					
r-4					
r-5					
r-6					
r-7					
r-8					
q-1				67	
q-2				54	
q-3				51	
q-4				81	
q-5				73	
q-6				52	
q-7				41	
q-8				81	
t-1					
t-2					
t-3					
t-4					
p-1				62	
p-2				33	
p-3					
p-4					
Eprom				57	

Inspección general del área o puesto de trabajo pasillo 2 – 2do piso

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

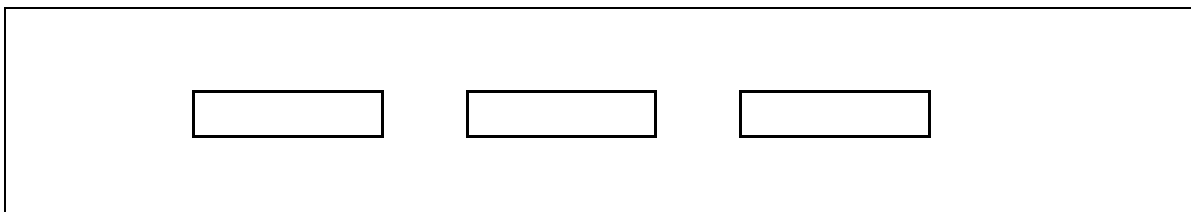
FECHA: _____ DIA: _____ NOCHE: ____x____

**1. CONDICIONES DEL ÁREA:
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:**

DIMENSIONES:

LONGITUD: 9,48 m ANCHO: 6,87 m ALTURA: 2,67 m

PLANO DEL ÁREA CON DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS:



2. DESCRIPCIÓN DE PAREDES, PISOS Y TECHOS

Descripción	Condiciones de la Superficie					
	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes		Blanco/Azul		x		
Techos		Blancos		x		
Piso	Baldosa	Gris		x		
Superficie de Trabajo				x		
Equipo O Maquina				x		

3. CONDICIONES GENERALES:

Clasificación del equipo			
Luminarias, tipo	T12		
Especificación de las bombillas			
Bombillas por luminaria	2		
Numero de luminarias	4		
Numero de filas	1		
Luminarias por fila	4		
Altura del montaje	2,70		
Espacio entre luminarias			
Condición de las luminarias	Limpio	Medio X	Sucio

Descripción de la iluminación local o complementaria.

Estudios realizados anteriormente: Si__ No __X__

Medidas de iluminancia general pasillo 1 -3er piso

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

SECCIÓN: Pasillo1-3er Piso

Dimensiones del Salón: Largo 25,7 m Ancho: 2,97 m Altura: 2,70 m

Disposición de las luminarias en el local: Áreas regulares con luminarias individuales en una sola fila (La identificación de los puntos de medición depende del local y la distribución de las luminarias. Consultar el Numeral 490-1 del Capítulo 4 del RETILAP y fórmulas para el cálculo de E_{prom})

EQUIPO DE MEDIDA: Luxómetro Digital

Tabla 23. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para PASILLO 1 – 3er PISO

identificación de los puntos	Día			Noche	Observaciones
	Mañana (am)	Medio día(m)	Tarde (pm)		
r-1					
r-2					
r-3					
r-4					
r-5					
r-6					
r-7					
r-8					
q-1				21	
q-2				61	
q-3				11	
q-4				64	
q-5				24	
q-6				79	
q-7				18	
q-8				85	
t-1					
t-2					
t-3					
t-4					
p-1				78	
p-2				21	
p-3					
p-4					
E _{prom}				46	

Inspección general del área o puesto de trabajo pasillo 1 -3er piso

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

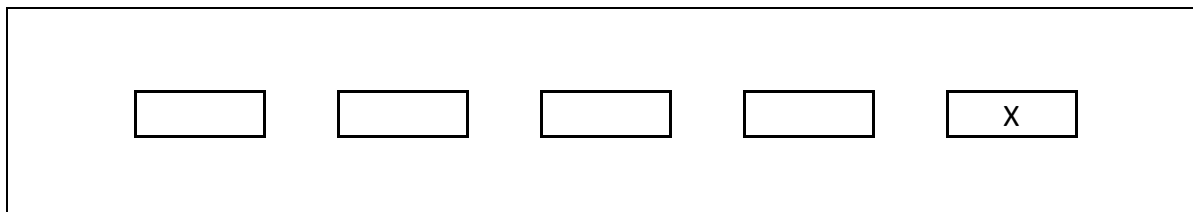
FECHA: _____ DIA: _____ NOCHE: ____x____

**1. CONDICIONES DEL ÁREA:
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:**

DIMENSIONES:

LONGITUD: 9,48 m ANCHO: 6,87 m ALTURA: 2,67 m

PLANO DEL ÁREA CON DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS:



2. DESCRIPCIÓN DE PAREDES, PISOS Y TECHOS

Descripción	Condiciones de la Superficie					
	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes		café			x	
Techos		Blancos			x	
Piso	Baldosa	Gris		x		
Superficie de Trabajo				x		
Equipo O Maquina				x		

3. CONDICIONES GENERALES:

Clasificación del equipo			
Luminarias, tipo	T12		
Especificación de las bombillas			
Bombillas por luminaria	2		
Numero de luminarias	4		
Numero de filas	1		
Luminarias por fila	4		
Altura del montaje	2,70		
Espacio entre luminarias			
Condición de las luminarias	Limpio	medio X	Sucio

Descripción de la iluminación local o complementaria.

Estudios realizados anteriormente: Si__ No __X__

Medidas de iluminancia general pasillo 2 – 3er piso

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

SECCIÓN: Pasillo2-3er Piso

Dimensiones del Salón: Largo 17,76 m Ancho: 2,06 m Altura: 2,70 m

Disposición de las luminarias en el local: Áreas regulares con luminarias individuales en una sola fila (La identificación de los puntos de medición depende del local y la distribución de las luminarias. Consultar el Numeral 490-1 del Capítulo 4 del RETILAP y fórmulas para el cálculo de Eprom)

EQUIPO DE MEDIDA: Luxómetro Digital

Tabla 24. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para PASILLO 2 – 3er PISO

identificación de los puntos	Día			Noche	Observaciones
	Mañana (am)	Medio día(m)	Tarde (pm)		
r-1					
r-2					
r-3					
r-4					
r-5					
r-6					
r-7					
r-8					
q-1				63	
q-2				44	
q-3				40	
q-4				77	
q-5				67	
q-6				49	
q-7				37	
q-8				72	
t-1					
t-2					
t-3					
t-4					
p-1				57	
p-2				28	
p-3					
p-4					
Eprom				51	

Inspección general del área o puesto de trabajo pasillo 2 – 3er piso

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

FECHA: _____ DIA: _____ NOCHE: X

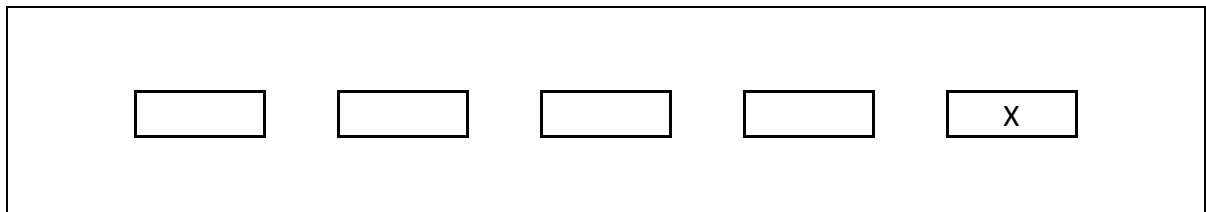
1. CONDICIONES DEL ÁREA:

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:

DIMENSIONES:

LONGITUD: 9,48 m ANCHO: 6,87 m ALTURA: 2,67 m

PLANO DEL ÁREA CON DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS:



2. DESCRIPCIÓN DE PAREDES, PISOS Y TECHOS

Descripción	Condiciones de la Superficie					
	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes		Blanco/café		x		
Techos		Blancos			x	
Piso	Baldosa	Gris		x		
Superficie de Trabajo				x		
Equipo O Maquina				x		

3. CONDICIONES GENERALES:

Clasificación del equipo			
Luminarias, tipo	T12		
Especificación de las bombillas			
Bombillas por luminaria	2		
Numero de luminarias	4		
Numero de filas	1		
Luminarias por fila	4		
Altura del montaje	2,70		
Espacio entre luminarias			
Condición de las luminarias	Limpio	medio X	Sucio

Descripción de la iluminación local o complementaria.

Estudios realizados anteriormente: Si No X

Medidas de iluminancia general sala de informática

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1 SECCIÓN: Sala De Informática

Dimensiones del Salón: Largo 9,46 m Ancho: 6,9 m Altura: 2,67 m

Disposición de las luminarias en el local: áreas regulares espaciadas simétricamente en dos o más filas (La identificación de los puntos de medición depende del local y la distribución de las luminarias. Consultar el Numeral 490-1 del Capítulo 4 del RETILAP y fórmulas para el cálculo de Eprom)
EQUIPO DE MEDIDA: Luxómetro Digital

Tabla 25. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para sala de informática

identificación de los puntos	Día			Noche	Observaciones
	Mañana (am)	Medio día(m)	Tarde (pm)		
r-1				207	
r-2				224	
r-3				176	
r-4				189	
r-5				154	
r-6				183	
r-7				199	
r-8				147	
q-1				87	
q-2				108	
q-3				116	
q-4				126	
q-5					
q-6					
q-7					
q-8					
t-1				178	
t-2				155	
t-3				134	
t-4				189	
p-1				87	
p-2				89	
p-3					
p-4					
Eprom				140	

Inspección general del área o puesto de trabajo sala de informática

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

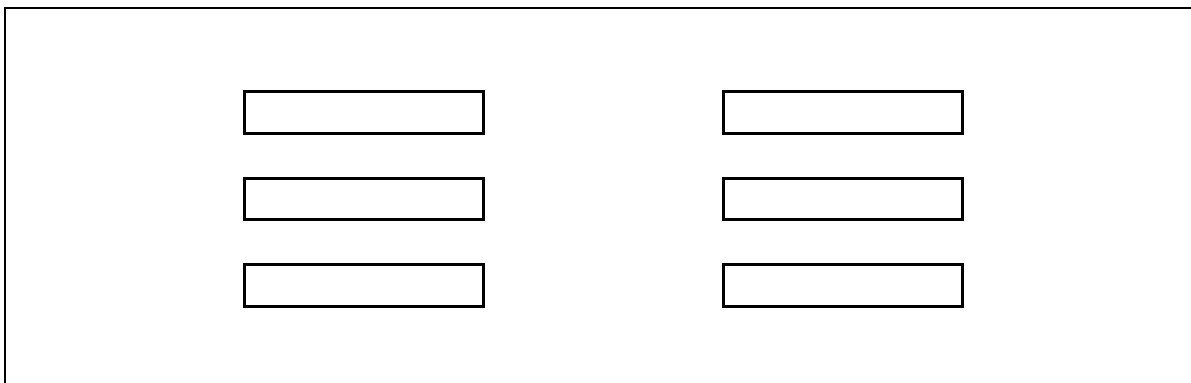
FECHA: _____ DIA: _____ NOCHE: ____x____

**1. CONDICIONES DEL ÁREA:
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:**

DIMENSIONES:

LONGITUD: 9,46 m ANCHO: 6,9 m ALTURA: 2,67 m

PLANO DEL ÁREA CON DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS:



2. DESCRIPCIÓN DE PAREDES, PISOS Y TECHOS

Descripción	Condiciones de la Superficie					
	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes		Blanco/azul		x		
Techos		Blancos		x		
Piso	Baldosa	Gris		x		
Superficie de Trabajo				x		
Equipo O Maquina				x		

3. CONDICIONES GENERALES:

Clasificación del equipo			
Luminarias, tipo	T12		
Especificación de las bombillas			
Bombillas por luminaria	2		
Numero de luminarias	6		
Numero de filas	2		
Luminarias por fila	3		
Altura del montaje	2,67		
Espacio entre luminarias			
Condición de las luminarias	Limpio	Medio X	Sucio

Descripción de la iluminación local o complementaria.

Estudios realizados anteriormente: Si__ No __X__

Medidas de iluminancia general sala de multimedia

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1 SECCIÓN: Sala De Multimedia
Dimensiones del Salón: Largo 9,46 m Ancho: 6,9 m Altura: 2,67 m

Disposición de las luminarias en el local: áreas regulares espaciadas simétricamente en dos o más filas (La identificación de los puntos de medición depende del local y la distribución de las luminarias. Consultar el Numeral 490-1 del Capítulo 4 del RETILAP y fórmulas para el cálculo de E_{prom})
EQUIPO DE MEDIDA: Luxómetro Digital

Tabla 26. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para sala multimedia

identificación de los puntos	Día			Noche	Observaciones
	Mañana (am)	Medio día(m)	Tarde (pm)		
r-1				198	
r-2				205	
r-3				136	
r-4				154	
r-5				141	
r-6				159	
r-7				124	
r-8				128	
q-1				113	
q-2				121	
q-3				125	
q-4				134	
q-5					
q-6					
q-7					
q-8					
t-1				145	
t-2				176	
t-3				138	
t-4				165	
p-1				103	
p-2				106	
p-3					
p-4					
E _{prom}				136	

Inspección general del área o puesto de trabajo sala de multimedia

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

FECHA: _____ DIA: _____ NOCHE: ____x____

1. CONDICIONES DEL ÁREA:

LONGITUD: 9,46 m ANCHO:6,9 m ALTURA: 2,67 m

Descripción	Condiciones de la Superficie					
	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes		Blanco/azul		x		
Techos		Blancos		x		
Piso	Baldosa	Gris		x		
Superficie de Trabajo				x		
Equipo O Maquina				x		

Clasificación del equipo			
Luminarias, tipo	T12		
Especificación de las bombillas			
Bombillas por luminaria	2		
Numero de luminarias	6		
Numero de filas	2		
Luminarias por fila	3		
Altura del montaje	2,67		
Espacio entre luminarias			
Condición de las luminarias	Limpio	medio X	Sucio

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1 SECCIÓN: Sala De Profesores

Dimensiones del Salón: Largo 10,02 m Ancho: 8,71 m Altura: 2,70 m

Disposición de las luminarias en el local: áreas regulares espaciadas simétricamente en dos o más filas (La identificación de los puntos de medición depende del local y la distribución de las luminarias. Consultar el Numeral 490-1 del Capítulo 4 del RETILAP y fórmulas para el cálculo de E_{prom})
EQUIPO DE MEDIDA: Luxómetro Digital

Tabla 27. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para sala profesores

identificación de los puntos	Día			Noche	Observaciones
	Mañana (am)	Medio día(m)	Tarde (pm)		
r-1				465	
r-2				438	
r-3				376	
r-4				356	
r-5				329	
r-6				401	
r-7				460	
r-8				419	
q-1				230	
q-2				281	
q-3				164	
q-4				147	
q-5					
q-6					
q-7					
q-8					
t-1				257	
t-2				203	
t-3				194	
t-4				232	
p-1				219	
p-2				225	
p-3					
p-4					
E _{prom}				293	

Inspección general del área o puesto de trabajo sala de profesores

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

FECHA: _____ DIA: _____ NOCHE: ____x____

1. CONDICIONES DEL ÁREA:

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:**DIMENSIONES:**

LONGITUD: 9,46 m ANCHO: 6,9 m ALTURA: 2,67 m

PLANO DEL ÁREA CON DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS:

<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; margin: 10px auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; margin: 10px auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; margin: 10px auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; margin: 10px auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; margin: 10px auto;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; margin: 10px auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; margin: 10px auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; margin: 10px auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; margin: 10px auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; margin: 10px auto;"></div>
---	---

2. DESCRIPCIÓN DE PAREDES, PISOS Y TECHOS

Descripción	Condiciones de la Superficie					
	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes		Blanco		x		
Techos		Blancos		x		
Piso	Baldosa	Gris		x		
Superficie de Trabajo				x		
Equipo O Maquina				x		

3. CONDICIONES GENERALES:

Clasificación del equipo			
Luminarias, tipo	T12		
Especificación de las bombillas			
Bombillas por luminaria	2		
Numero de luminarias	2		
Numero de filas	5		
Luminarias por fila	2		
Altura del montaje	2,70		
Espacio entre luminarias			
Condición de las luminarias	Limpio	Medio X	Sucio

Descripción de la iluminación local o complementaria.

Estudios realizados anteriormente: Si __ No X__**Medidas de iluminancia general rectoría**

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

SECCIÓN: Rectoría

Dimensiones del Salón: Largo 8 m Ancho: 2,55 m Altura: 2,70 m

Disposición de las luminarias en el local: áreas regulares espaciadas simétricamente en dos o más filas (La identificación de los puntos de medición depende del local y la distribución de las luminarias. Consultar el Numeral 490-1 del Capítulo 4 del RETILAP y fórmulas para el cálculo de Eprom)
EQUIPO DE MEDIDA: Luxómetro Digital

Tabla 28. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para rectoría

identificación de los puntos	Día			Noche	Observaciones
	Mañana (am)	Medio día(m)	Tarde (pm)		
r-1					
r-2					
r-3					
r-4					
r-5					
r-6					
r-7					
r-8					
q-1				115	
q-2				96	
q-3				105	
q-4				97	
q-5				113	
q-6				131	
q-7				123	
q-8				118	
t-1					
t-2					
t-3					
t-4					
p-1				127	
p-2				98	
p-3					
p-4					
Eprom				112	

Inspección general del área o puesto de trabajo rectoría

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

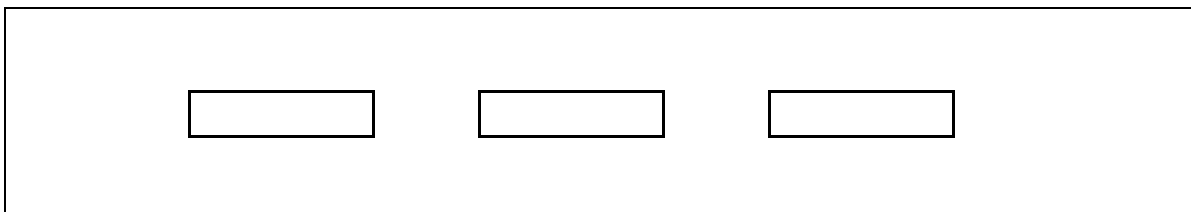
FECHA: _____ DIA: _____ NOCHE: ____x____

**1. CONDICIONES DEL ÁREA:
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:**

DIMENSIONES:

LONGITUD: 8 m ANCHO: 2,55 m ALTURA: 2,70 m

PLANO DEL ÁREA CON DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS:



2. DESCRIPCIÓN DE PAREDES, PISOS Y TECHOS

Descripción	Condiciones de la Superficie					
	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes		Blanco		x		
Techos		Blancos		x		
Piso	Baldosa	Gris		x		
Superficie de Trabajo				x		
Equipo O Maquina				x		

3. CONDICIONES GENERALES:

Clasificación del equipo			
Luminarias, tipo	T12		
Especificación de las bombillas			
Bombillas por luminaria	2		
Numero de luminarias	3		
Numero de filas	1		
Luminarias por fila	3		
Altura del montaje	2,70		
Espacio entre luminarias			
Condición de las luminarias	Limpio	medio X	Sucio

Descripción de la iluminación local o complementaria.

Estudios realizados anteriormente: Si__ No __**X**__

Medidas de iluminancia general secretaria de rector

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

SECCIÓN: Secretaria De Rectoría

Dimensiones del Salón: Largo 2,88 m Ancho: 2,85m Altura: 2,70 m

Disposición de las luminarias en el local: Áreas regulares con luminarias individuales en una sola fila (La identificación de los puntos de medición depende del local y la distribución de las luminarias. Consultar el Numeral490-1 del Capítulo 4 del RETILAP y fórmulas para el cálculo de Eprom)

EQUIPO DE MEDIDA: Luxómetro Digital

Tabla 29. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro secretaria

identificación de los puntos	Día			Noche	Observaciones
	Mañana (am)	Medio día(m)	Tarde (pm)		
r-1					
r-2					
r-3					
r-4					
r-5					
r-6					
r-7					
r-8					
q-1					
q-2					
q-3					
q-4					
q-5					
q-6					
q-7					
q-8					
t-1					
t-2					
t-3					
t-4					
p-1				56	
p-2				67	
p-3				43	
p-4				59	
Eprom				56	

Inspección general del área o puesto de trabajo secretaria rector

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

FECHA: _____ DIA: _____ NOCHE: X

1. CONDICIONES DEL ÁREA:

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:

DIMENSIONES:

LONGITUD: 9,48 m ANCHO: 6,87 m ALTURA: 2,67 m

PLANO DEL ÁREA CON DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS:

2. DESCRIPCIÓN DE PAREDES, PISOS Y TECHOS

Descripción	Condiciones de la Superficie					
	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes		Blanco		x		
Techos		Blancos		x		
Piso	Baldosa	Gris		x		
Superficie de Trabajo				x		
Equipo O Maquina				x		

3. CONDICIONES GENERALES:

Clasificación del equipo			
Luminarias, tipo	T12		
Especificación de las bombillas			
Bombillas por luminaria	2		
Numero de luminarias	1		
Numero de filas	1		
Luminarias por fila	1		
Altura del montaje	2,70		
Espacio entre luminarias			
Condición de las luminarias	Limpio	medio X	Sucio

Descripción de la iluminación local o complementaria.

Estudios realizados anteriormente: Si No X

Medidas de iluminancia general biblioteca

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

SECCIÓN: BIBLIOTECA

Dimensiones del Salón: Largo 27,4 m Ancho: 8 Altura: 2,50 m

Disposición de las luminarias en el local: áreas regulares espaciadas simétricamente en dos o más filas (La identificación de los puntos de medición depende del local y la distribución de las luminarias. Consultar el Numeral 490-1 del Capítulo 4 del RETILAP y fórmulas para el cálculo de E_{prom})

EQUIPO DE MEDIDA: Luxómetro Digital

Tabla 30. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro biblioteca

identificación de los puntos	Día			Noche	Observaciones
	Mañana (am)	Medio día(m)	Tarde (pm)		
r-1				479	
r-2				447	
r-3				386	
r-4				370	
r-5				332	
r-6				399	
r-7				462	
r-8				370	
q-1				245	
q-2				286	
q-3				40	
q-4				136	
q-5					
q-6					
q-7					
q-8					
t-1				267	
t-2				172	
t-3				183	
t-4				212	
p-1				216	
p-2				236	
p-3					
p-4					
E _{prom}				303	

Inspección general del área o puesto de trabajo biblioteca

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

FECHA: _____ DIA: _____ NOCHE: ___X___

1. CONDICIONES DEL ÁREA:

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:

DIMENSIONES:

LONGITUD: 9,48 m ANCHO: 6,87 m ALTURA: 2,67 m

PLANO DEL ÁREA CON DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS:

2. DESCRIPCIÓN DE PAREDES, PISOS Y TECHOS

Descripción	Condiciones de la Superficie					
	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes		Blanco		x		
Techos		Blancos		x		
Piso	Baldosa	Gris		x		
Superficie de Trabajo				x		
Equipo O Maquina				x		

3. CONDICIONES GENERALES:

Clasificación del equipo			
Luminarias, tipo	T12		
Especificación de las bombillas			
Bombillas por luminaria	2		
Numero de luminarias	12		
Numero de filas	4		
Luminarias por fila	3		
Altura del montaje	2,70		
Espacio entre luminarias			
Condición de las luminarias	Limpio	medio X	Sucio

Descripción de la iluminación local o complementaria.

Estudios realizados anteriormente: Si__ No __X__

Medidas de iluminancia general psicología

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

SECCIÓN: Psicología

Dimensiones del Salón: Largo 3,37 m Ancho: 3,15 Altura: 2,67 m

Disposición de las luminarias en el local: áreas regulares espaciadas simétricamente en dos o más filas (La identificación de los puntos de medición depende del local y la distribución de las luminarias. Consultar el Numeral 490-1 del Capítulo 4 del RETILAP y fórmulas para el cálculo de Eprom)

EQUIPO DE MEDIDA: Luxómetro Digital

Tabla 31. Niveles de iluminación obtenidos en los diferentes puntos con el luxómetro para psicología

identificación de los puntos	Día			Noche	Observaciones
	Mañana (am)	Medio día(m)	Tarde (pm)		
r-1					
r-2					
r-3					
r-4					
r-5					
r-6					
r-7					
r-8					
q-1					
q-2					
q-3					
q-4					
q-5					
q-6					
q-7					
q-8					
t-1					
t-2					
t-3					
t-4					
p-1				35	
p-2				40	
p-3				33	
p-4				42	
Eprom				37	

Inspección general del área o puesto de trabajo psicología

EMPRESA: Carlota Sánchez Sede 1

FECHA: _____ DIA: _____ NOCHE: X

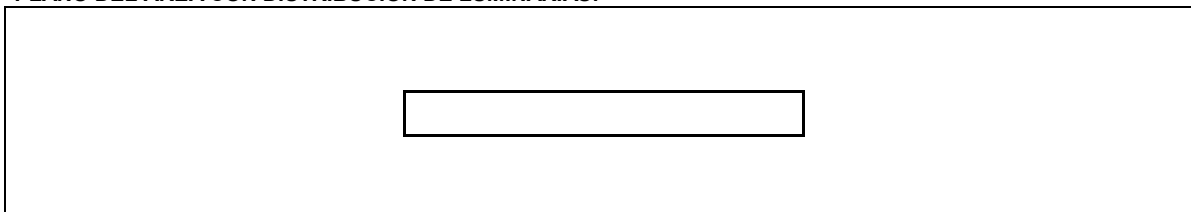
1. CONDICIONES DEL ÁREA:

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:

DIMENSIONES:

LONGITUD: 9,48 m ANCHO: 6,87 m ALTURA: 2,67 m

PLANO DEL ÁREA CON DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS:



2. DESCRIPCIÓN DE PAREDES, PISOS Y TECHOS

Descripción	Condiciones de la Superficie					
	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes		Blanco		x		
Techos		Blancos		x		
Piso	Baldosa	Gris		x		
Superficie de Trabajo				x		
Equipo O Maquina				x		

3. CONDICIONES GENERALES:

Clasificación del equipo			
Luminarias, tipo	T12		
Especificación de las bombillas			
Bombillas por luminaria	2		
Numero de luminarias	1		
Numero de filas	1		
Luminarias por fila	1		
Altura del montaje	2,67		
Espacio entre luminarias			
Condición de las luminarias	Limpio	Medio X	Sucio

Descripción de la iluminación local o complementaria.

Estudios realizados anteriormente: Si No X